

*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique*  
**Université A. MIRA - Bejaia**

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Biologiques de l'Environnement**  
**Filière : Sciences Biologiques**  
**Option : Sciences Naturelles de l'Environnement**



**Réf : .....**

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

**MASTER**

*Thème*

**Analyse floristique de quelques ripisylves dans la  
région de Bejaia.**

Présenté par :  
**ABID Rafik et YUCEF Karima**

Soutenu le : **13 Juin 2016**

Devant le jury composé de :

Mr : BENADJAUD A.	MCB	Président
Mr : LAIMOUCHE A.	MAA	Promoteur
Mr : BOUADAM S.	MAA	Examineur

**Année universitaire : 2015 / 2016**

# *Dédicaces*

*Au nom de dieu le clément miséricordieux*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents aux quels je ne pourrais rendre assez « longue vie »,  
pour leurs patiences leurs amoure leurs soutien et leurs encouragement.*

*A mes frères, mes belles sœurs et mes nièces, toute ma famille, avec tous mes  
vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*Tous mes amis et mes camarades sans exception, pour les bons moments qu'on  
a passés ensemble.*

*A toute la famille ABID de près et de loin et pour tous ceux qui me  
connaissent et qui m'ont aidé.*

*Sans oublier ma binôme Karima et ces amies.*

*Rafik*

# *Dédicaces*

*Au nom de dieu le clément miséricordieux*

*Je dédie ce modeste travail :*

*A mes très chers parents auxquels je ne pourrais rendre assez « longue vie »,  
pour leurs patiences leurs amours leurs soutien et leurs encouragement.*

*A ma chère grand-mère, en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le  
tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur.*

*A mes frères, mes sœurs, ma belle-sœur et mes nièces, toute ma famille, avec  
tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.*

*Tous mes amis et mes camarades sans exception, pour les bons moments qu'on  
a passés ensemble et mon cher ami Walid.*

*A toutes les familles YUCEF et DJANANE de près et de loin et pour  
tous ceux qui me connaissent et qui m'ont aidé.*

*Sans oublier mon binôme Rafik, sa famille et ces amis.*

*Karima*

# REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier chaleureusement tous ceux qui ont contribué à la

Réalisation de notre travail.

Nous remercions les plus distingués et les plus chaleureux vont à monsieur **LAIMOUCHE. A**, notre très respectueux promoteur. Pour sa disponibilité, ses conseils et d'autres explications et orientations et surtout pour sa générosité. Il a su répondre présent à chaque fois qu'on fait appel à lui. Mille mercis monsieur **LAIMOUCHE**.

Nos vifs remerciements vont à monsieur **BENADJOU D A, MCB** de nous avoir fait l'honneur de présider notre soutenance.

Nous tenons aussi à remercier monsieur **BOUADAM S, MAA** d'avoir accepté d'examiner notre travail.

Enfin nos sincères remerciements à tous ceux qui ont de près ou de loin participé à la réalisation de ce modeste mémoire.

**MERCI À TOUS**

## Liste des abréviations :

AC : assez commun

Amér : Américain

ANDI : Agence Nationale de Développement de l'Investissement

AR : assez rare

Atl: Atlantique

C : commun

CC : très commun

Cosmop: Cosmopolite

End: Endémique

Eur : Européen

Euras: Eurasiatique

Ma car : Macaronésien

Méd : Méditerranéen

N.A: nord-africain

Paléo-temp : Paléo-tempéré

R : rare

RR : très rare

Tour : Touranien

W: ouest

<b>Liste des figures</b>	<b>page :</b>
<b>Figure 1</b> : Schéma de la zonation d'une ripisylve.....	03
<b>Figure 2</b> : Influence de la ripisylve sur le fonctionnement trophique dans les écosystèmes d'eau courante.....	08
<b>Figure 3</b> : Influence des corridors rivulaires sur les processus fonctionnels de l'écosystème d'eau courante.....	09
<b>Figure 4</b> : Carte de la situation wilaya de Bejaia.....	16
<b>Figure 5</b> : Carte de situation géographique de la zone d'étude .....	18
<b>Figure 6</b> : Carte géologique de la région de Bejaia.....	20
<b>Figure 7</b> : Profil en long de l'oued Soummam.....	22
<b>Figure 8</b> : Carte hydrologique de la vallée de de la basse Soummam.....	24
<b>Figure 9</b> : Schéma simplifié des relations hydrauliques Oued-Nappe.....	25
<b>Figure 10</b> : Distribution des températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (1970-2015).....	26
<b>Figure 11</b> : Distribution des moyennes des précipitations mensuelles dans la région de Bejaia (1970-2015).....	27
<b>Figure 12</b> : Diagramme pluvio-thermique de Bagnouls et Gaussen (1970-2015).....	28
<b>Figure 13</b> : Situation de la région d'étude sur le climagramme D'EMBERGER.....	30
<b>Figure 14</b> :Représentation graphique de la diversité biologique de la zone d'étude.....	34
<b>Figure 15</b> : Représentation graphique du statut biologique de la zone d'étude.....	35
<b>Figure 16</b> : Représentation graphique du spectre biologique des types biologique de la zone d'étude.....	36
<b>Figure17</b> : Représentation graphique du spectre phytogéographique de la zone d'étude.....	36
<b>Figure 18</b> : Représentation graphique des modes de dissémination des graines de la zone d'étude.....	37

## Liste des tableaux

<b>Tableau I</b> : Les principaux affluents de l'oued Soummam et leurs débits moyen (m <sup>3</sup> /s).....	23
<b>Tableau I</b> : Températures moyennes annuelles et mensuelles (°c) (1970-2015).....	26
<b>Tableau III</b> : Moyennes des précipitations de la région de Bejaia (1970-2015).....	27
<b>Tableau IV</b> : Calcul de $Q_2$ de la région de Bejaia.....	29

## **Liste des annexes**

**Annexe 1** : Tableau d'espèces inventoriées dans la vallée de la basse Soummam (famille, Type biologique, Type phytogéographique, Mode de dissémination des graines, statut).

**Annexe 2** : Tableau représente de la diversité biologique de la zone d'étude.

**Annexe 3**: Tableau représente les statuts biologiques de la zone d'étude.

**Annexe 4** : Tableau représente les types biologiques de la zone d'étude.

**Annexe 5** : Tableau représente les types phytogéographiques de la zone d'étude.

**Annexe 6** : Tableau représente Mode de dissémination des graines de la zone d'étude.

**Annexe 7** : Tableau des Températures moyennes annuelles et mensuelles (°c) (1970-2015).

**Annexe 8** : Tableau des moyennes des précipitations mensuelles (P mm) de la région de Bejaia (1970-2015)



# Sommaire

Liste d'abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des annexes

page :

**Introduction**.....01

## **Chapitre I : Présentation de la ripisylve**

I-1- Définition de la ripisylve.....02

I-2- La structure de la ripisylve.....02

I-3- Les fonctions des ripisylves.....03

I-3-1- Les fonctions écologiques.....04

I-3-2- Les fonctions biologiques .....09

I-3-3- des fonctions économiques.....11

I-3-4- Des fonctions sociales .....12

I-3- 5- Des fonctions paysagères.....12

I-4- Les différents types de ripisylves en Algérie .....14

I-4-1- Les aulnaies de plaine de l'Est Algérien .....14

I-4-2- Les forêts riveraines à peuplier blanc .....14

I-4-3- Les ripisylves d'altitudes .....14

I-5- Dégradation des ripisylves en Algérie.....15

## **Chapitre II : Matériel et méthode**

II-Présentation de la zone d'étude.....16

II-1 - caractéristiques physiques.....16

II-1-1 - Situation géographique .....16

II-1-2- Géologie.....19

II-1-3- Relief.....20

II-1-4- Pédologie.....21

II-1-5- Le profil en long.....	21
II-1-6 - Réseaux hydrographique.....	22
II-1-7- Le climat.....	25
II-2- Méthodes de récolte des données et leurs analyse.....	30
II-2-1- Choix du type d'échantillonnage.....	30
II-2-2- Analyse des données.....	31

### **Chapitre III : Résultat et discussion**

III-1Présentation des resultats.....	33
III-1-1- Composition et diversité biologique .....	33
III-1-2- Spectre de protection.....	34
III-1-3- Spectre biologique.....	35
III-1-4- Spectre phytogéographique.....	36
III-1-5 - Mode de dissémination des graines.....	37
III-2- Discussions.....	38
<b>Conclusion</b> .....	40

### **Références bibliographiques**

### **Annexes**

### Introduction

L'eau est un élément essentiel à la vie de tout être vivant. Depuis toujours l'homme a cherché la proximité d'un cours d'eau pour y établir ses lieux de vie (village, élevage, agriculture ...) (Sersoub, 2012).

Les fleuves et les rivières s'individualisent comme des écosystèmes originaux et complexes au fonctionnement tout à fait particulier. La notion classique d'écosystème bien identifié spatialement s'applique mal aux cours d'eau. Ils ne se limitent pas, en effet, à un simple chenal d'écoulement étiré dans l'espace, mais forment un tout indissociable avec le milieu terrestre adjacent. C'est au cours des années 70 que les réflexions scientifiques abordent les rivières comme des systèmes fluviaux dynamiques pour décrire leur fonctionnement en interaction avec leur plaine d'inondation et l'ensemble de leur bassin versant (Amoros *et al*, 1985).

Le fonctionnement de l'hydro-système ainsi défini dépend directement ou indirectement du cours actif (flux d'eau) de la rivière qui érode naturellement son lit et ses berges, transporte des sédiments et inonde périodiquement les terrains riverains. Ces processus naturels, fortement dépendant de l'hydrologie, de la géomorphologie, et de la végétation rivulaire, entretiennent les connectivités, créent une mosaïque d'habitats favorables à la faune, et maintiennent ainsi une variabilité spatiale et temporelle capitale pour préserver la diversité du milieu aquatique et l'état du système (Maridet, 1995).

La présente étude sur la biodiversité floristique qui porte sur l'analyse de la flore ripisylve de la vallée de la basse Soummam apportera des éléments de connaissance de la végétation de ces milieux fragilisés par une action anthropique des plus dévastatrices causée par de multiples incendies, des défrichements abusifs, des travaux publics inhérents à la réalisation de la pénétrante à l'autoroute Est/Ouest, des pompes agricoles excessives, le surpâturage, l'exploitation des sablières et déversement plusieurs types de pollution (détergents, engrais, huiles de moteurs et ordures ménagères).

C'est dans le but de mettre en relief la richesse floristique, chorologique et la valeur patrimoniale de la ripisylve de la basse Soummam (Oued Soummam et certains de ses affluents) et subséquemment contribuer à la protection de ces milieux vivants contre les phénomènes de dégradation suscités, dont l'ampleur ne cesse d'augmenter.

Notre travail comporte une partie bibliographique et une partie pratique et il est structuré de la manière suivante :

- Une introduction générale
- Un premier chapitre qui concernera une présentation de la ripisylve : ses différents rôles ainsi que sa typologie.
- Un deuxième chapitre où nous décrirons la zone d'étude et nous présenterons les méthodes de récolte et d'analyse des données
- Un troisième chapitre qui sera consacré aux résultats obtenus et à leurs discussions
- Une conclusion générale.

### I-1- Définition de la ripisylve

La forêt riveraine, rivulaire ou ripisylve (étymologiquement du latin *ripa*, « rive » et *sylva*, « forêt ») et l'ensemble des formations boisées, buissonnantes et herbacées présentes sur les rives d'un cours d'eau, la notion de rive désignant l'étendue du lit majeur du cours d'eau non submergée à l'étiage (**Anonyme, 2000**).

Dans la littérature, on trouve un vocabulaire varié pour nommer ces formations : linéaires de bord de rivière, tous désignant un ensemble de formations végétales (strate herbacée, arbustives, arborescente, ou domine l'arbre), riveraine et en relation avec un cours d'eau, une zone humide, un marais (**Piégay, 1996**).

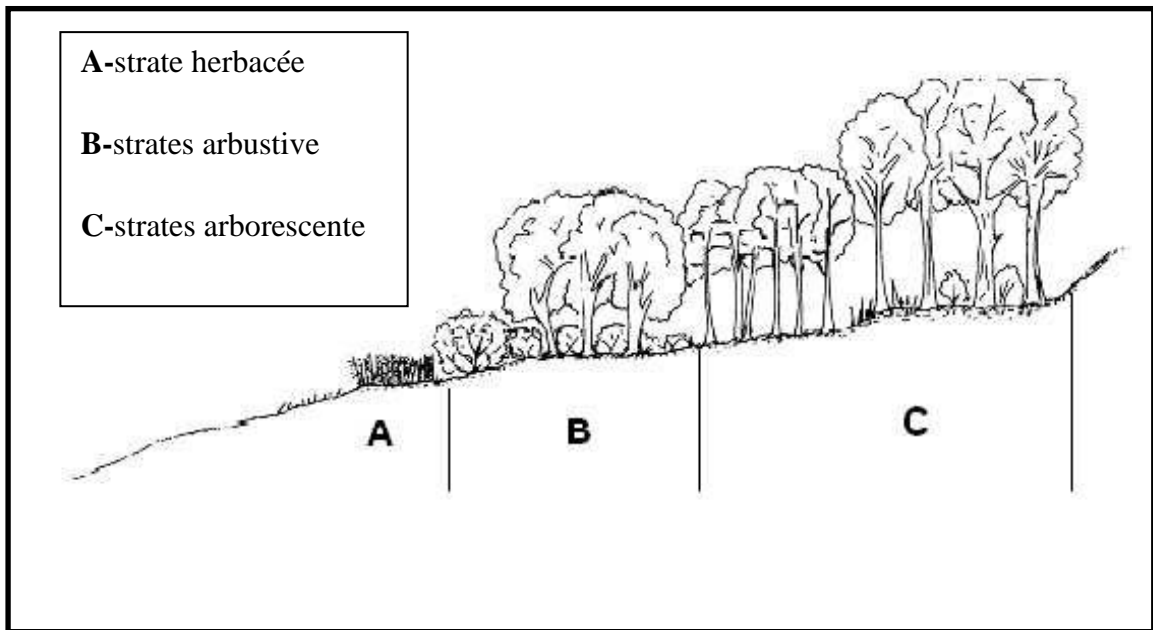
Toutefois, de nombreux auteurs s'accordent pour dire que la ripisylve se différencie de la forêt alluviale par sa capacité d'évolution (évolution réversible ou irréversible du milieu).

Les ripisylves constituant le compartiment forestier de l'hydro-système et ne comportent pas seulement des groupements arborés mais forment une mosaïque végétale complexe et très diversifiée, qui à un moment donné, comportant une multitude de stades composés pour la plupart de ligneux (**Piégay et al, 1995**).

Elle concerne un ensemble vaste en recouvrant notamment tous les types de formation arborées riveraines des rivières, quel que soit leur substrat, leur durée d'inondation ou leur extension spatiale. Elle se définit comme un ensemble de groupements végétaux, la plupart étant dominés par une strate arborée, localisée sur la marge des cours d'eau et inféodée à des milieux régis par l'eau superficielle et souterraine (**Piégay et al, 1995**).

## I-2-Structure de la ripisylve

Une ripisylve est dite « équilibrée » lorsqu'elle est composée d'arbres de tous les âges et de 3 strates (Figure 1).



**Figure 1 : Schéma de la zonation d'une ripisylve (Anonyme, 2000)**

## I-3-Les fonctions des ripisylves

Le rôle des ripisylves est primordial pour l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau, de la restauration des processus hydro-morphologiques (stabilisation des berges, création d'habitats, dénitrifications des eaux de ruissellement et de la nappe superficielle etc.), la continuité écologique et la protection de la biodiversité.

En effet la végétation riveraine participe activement et considérablement à la structuration des paysages de fonds de vallées et forment des corridors en réseaux au travers d'un pays Elle exerce un contrôle considérable des flux au niveau du paysage, particulièrement le mouvement de l'eau, des nutriments ainsi que des espèces de plantes et d'animaux (**Piégay, 1996**).

### **I-3-1- Les fonctions écologiques**

#### **I-3-1-1-Le maintien des berges**

##### **I-3-1-1-1-Erosion des berges**

L'érosion d'une berge est l'enlèvement de grains de matériaux constitutifs de la berge par l'eau de la rivière. Cet enlèvement de particules est possible lorsque les forces d'entraînement dues à la vitesse du courant et sa turbulence sont capables de vaincre le poids des particules leur frottement l'une sur l'autre et leur cohésion éventuelle, le phénomène est analogue à un choc qui arrache des grains à berge et les entraîne plus en aval ou ils peuvent se déposer (**Degoutte, s.d**).

La ripisylve maintient l'intégrité des berges qui sans la présence de nombreuses racines s'éroderaient. En effet l'entrelacs racinaire hors de l'eau et immergé qu'elle développe contribue à stabiliser les berges en protégeant les sols riverains contre l'érosion. La multiplicité des essences constituant la ripisylve, les différents types de plantes et de racines s'articulent en une véritable « armature ». Pour ce faire il est important que la ripisylve soit suffisamment large, dense et équilibrée. « Equilibrée » signifie ici que pour assurer une protection maximale des berges, elle soit composée d'arbres de tous les âges et d'une végétation diversifiée et organisée (**Sibojai, 2009**).

L'association des systèmes racinaires de tous ces végétaux va maintenir efficacement la terre des berges à plusieurs niveaux. Les graminées stabilisent le sol à l'échelle des mottes de terre, les arbustes fixent de petites portions de berges grâce à leurs racines et les arbres stabilisent le tout. La diversité végétale favorise ainsi l'ancrage des berges. (**Sibojai, 2009**).

Les racines ont aussi comme rôle de favorise la filtration des eaux vers les nappes phréatiques à travers les ouvertures quelle effectue pendant la croissance.

Cependant, lorsque la ripisylve se trouve sur un secteur urbanisé, les débris végétaux peuvent, en cas de crue, créent des embâcles susceptibles de provoquer des dégâts au niveau des ouvrages d'art. A ce niveau, il faut donc entreprendre des travaux d'entretien permettant de conserver un peuplement suffisant et sain (**Anonyme, 2000**).

##### **I-3-1-1-2-Inondations des berges**

Les parties aériennes des végétaux permettent d'augmenter la rugosité hydraulique de la surface du sol. Une zone rivulaire composée de végétation buissonnants et arbustifs denses,

dont les parties aériennes possèdent une grande élasticité est très efficace pour réduire la vitesse du courant et donc la puissance érosive lors de crue (**Cohen et al, 1987**).

Du fait de leur position topographique peu élevée au-dessus de chenal fluvial, les espaces ripicoles constituent tout naturellement et prioritairement le champ d'épandage des inondations classiques. En période de submersion, ces ripisylves sont amenées à réguler la crue en lui fournissant un espace pour s'étaler, tout en freinant les écoulements (**Piégay et al, 1995**).

### **I-3-1-2- Un fort pouvoir épurateur**

Constituant le dernier rempart entre le milieu terrestre et le milieu aquatique, la ripisylve joue un rôle important dans les cycles biogéochimiques. Son effet tampon est mis à profit pour améliorer la qualité de l'eau, elle a un rôle auto épurateur sur les flux polluants transitant par ruissellement vers le cours d'eau (produits phytosanitaires d'origine agricole).

De plus, elle contribue au filtrage des eaux de la nappe des intrants provenant essentiellement des activités agricoles (**Maridet, 1995**).

D'autre part, en période de végétation ou en période de basses eaux, les végétaux absorbent des éléments minéraux par leur système racinaire, ils sont ainsi capables de piéger les phosphates et éliminer les azotes par des processus biologiques actifs de fixation (**Piégay et al, 2003**).

L'épuration de l'eau est réalisée par des microorganismes du sol et les végétaux, particules et germes sont filtrés, phosphates et nitrates sont assimilés ou dégradés par la végétation et les microorganismes, les pesticides sont adsorbés par les colloïdes (argile et humus) et en partie biodégradés par les microorganismes (**Anonyme, 2000**).

La vitesse de l'eau ralentie par les végétaux et différents obstacles du relief permet une sédimentation des matières en suspension : l'abattement des particules peut atteindre 90% (**Mitsch et al, 1993**).

Le filtre chimique des zones humides rivulaires sont par exemple, particulièrement efficaces pour éliminer les nitrates (les taux d'abattement supérieurs à 50%). Ce sont de véritables filtres capables de fixer les surplus d'engrais et de produits phytosanitaires drainés sur les bassins. Les mares ont une bonne capacité à stocker les métaux lourds et les nitrates (dénitrification des eaux) (**Anonyme, 2000**).

Le potentiel de réduction de la charge en nitrate est maximal lorsque les inondations sont fréquentes, lorsqu'il existe une fluctuation saisonnière de la nappe et le maintien d'une végétation hydro morphe. Ces conditions permettent de maintenir une bonne humidité du sol et des remontées capillaires, de telle façon que les conditions locales d'oxydoréduction permettent simultanément la nitrification et la dénitrification. A titre d'exemple, l'abaissement de l'azote peut croître de 10 à 140 mg de N/m<sup>2</sup> /jour quand on passe d'un taux d'humidité du sol de 0,5 à 0,8 (**Hefting, 2003**).

L'absorption de l'azote dans les plantes est un phénomène de rétention temporaire (restitution lors de sa décomposition). Ainsi ont estimé une rétention par les végétaux de l'ordre de 50-70 Kg/ha/an contre 400 à 550Kg/ha/an éliminés par dénitrification, dans des prairies artificiellement inondées. L'élimination du phosphore se fait par le dépôt d'une quantité essentielle soit à l'état organique ou minéral après qu'il soit dissous et emporté par l'eau du ruissellement, et ce phénomène devient de plus en plus intéressant en période de haute eau (**Leonardson et al, 1994**).

### **I-3-1-3-Rôle microclimatique**

La ripisylve est génératrice d'un microclimat (**Lecerf, 2010**). L'alternance de zones éclairées et ombragées le long du cours d'eau est bénéfique au cycle de développement de certaines espèces et empêche l'installation d'espèces invasives (**Calandre et al, 2006**).

Tout d'abord, l'ombrage amené par la végétation riveraine limite l'évaporation et l'élévation de la température (estivale) de l'eau contrôlant ainsi le développement d'algues (réduction de l'eutrophisation), permettant alors la présence d'une faune piscicole (**Aerm, 2008**).

Ensuite, la canopée de la strate arborescente des bandes riveraines réduit la quantité de radiations solaires entrant dans les cours d'eau et par conséquent minimisent les fluctuations de températures (**Saint et al, 1998**).

En plus de son rôle thermorégulateur, la canopée et la litière des milieux boisés favorisent, la réduction de l'évapotranspiration (**Meritt et al, 1992**).

Enfin, la présence d'éclairement, tout aussi importante, favorise le développement de la microfaune et de la microflore du cours d'eau. S'ajoute à cela, un effet de brise-vent qui freine l'érosion éolienne et protège les cultures (**Aerm, 2008**).



La végétation rivulaire contrôle également la température, en faisant varier la surface exposée aux radiations et à l'énergie entrante. Quelques kilomètres de corridor rivulaire boisé, même de largeur limitée, peuvent réduire de 2° à 4°C la température estivale. La température est un paramètre clé (facteur limitant) du fonctionnement de l'écosystème rivière : elle conditionne la quantité d'oxygène dans l'eau nécessaire pour la respiration des animaux (et des végétaux la nuit), mais aussi des bactéries et champignons qui décomposent la matière organique. Elle agit directement sur le cycle vital des organismes (**Quinn *et al*, 1992**), la croissance et la reproduction des poissons, le développement des insectes étant régulé, entre autres, par la température ; et elle influe indirectement sur la qualité nutritive de la nourriture disponible (**Fuller *et al*, 1991 et Maridet *et al*, 1994**).

#### **I-3-1-4-Fonction hydrologique**

Leur rôle de peigne limite le transfert des sédiments de la plaine vers le lit mineur ainsi que le transport des débris vers l'aval. Il s'agit d'un phénomène de dissipation d'énergie hydraulique. Les parties aériennes des végétaux sont très efficaces pour diminuer la vitesse du courant et la puissance érosive de l'eau lors des crues (**Bessagnet *et al*, 2000**).

La ripisylve joue aussi un rôle majeur de ralentisseur de l'onde de crue, contribuant aussi à la rétention normale de sédiments (diminuant le risque de surcreusement des rivières qui peuvent entraîner une baisse de la nappe). Néanmoins, lorsqu'il y a un déficit de charge solide (après une coupure de méandre, un barrage, etc.), en stabilisant les berges, la ripisylve contraint le cours d'eau, ce qui l'oblige à creuser son lit (**Bessagnet *et al*, 2000**).

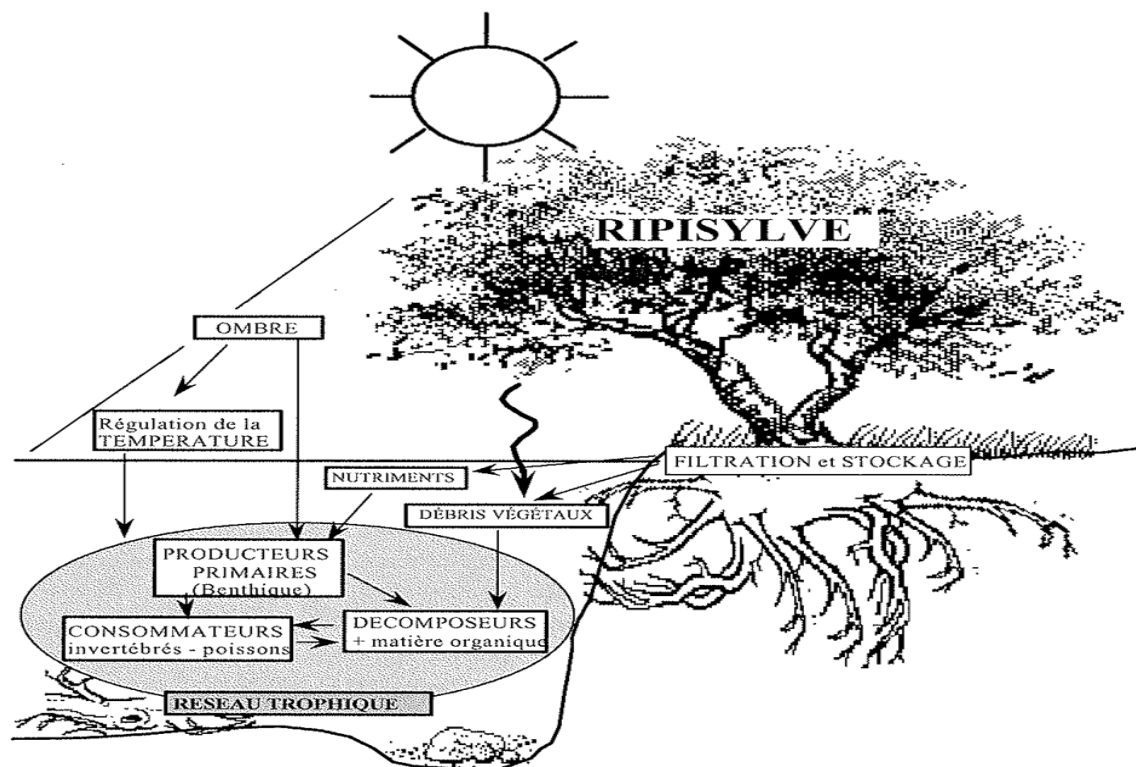
Même si elle est la source de matériaux (branches, feuilles) qui risquent de faire embâcle en aval, elle est capable d'en bloquer d'autres venant de l'amont.

De plus, la succession d'avancées et de concavités au niveau des arbres [ou les embâcles créés par les branchages ou troncs] contribue à abaisser la vitesse et parfois à contrarier le sens du courant à proximité de la berge. Le dépôt d'éléments fins y est favorisé, permettant ainsi l'installation de frayères (diversité d'habitats) (**Pereira, 2009**).

#### **I-3-1-5- Une ombre bénéfique**

La végétation dense des ripisylves fournit de l'ombre, ce qui atténue la pénétration de la lumière, limite l'élévation des températures en période estivale et par suite, réduit la croissance des algues dans les cours d'eau et procure des conditions favorables au

développement de la vie aquatique et terrestre. Cet effet d'ombre est aussi utile pour les élevages (Sibojai, 2009).



**Figure 2 : Influence de la ripisylve sur le fonctionnement trophique dans les écosystèmes d'eau courante (Maridet, 1995).**

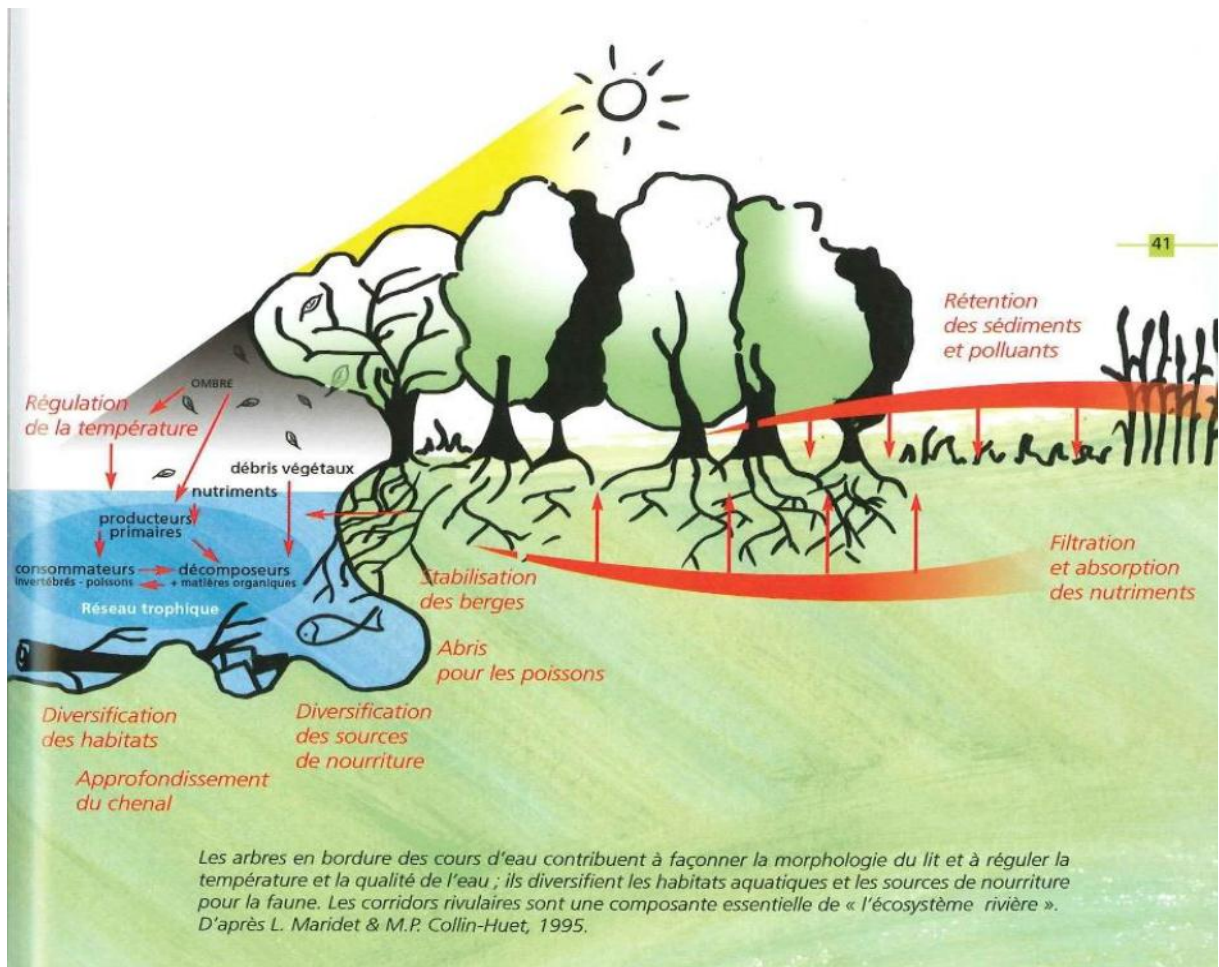
### I-3-1-Les fonctions biologiques

Le long des cours d'eau, les zones riveraines abritent des communautés végétales et animales très diversifiées, cette diversité provient de la variété des conditions de milieu et de la structure complexe de la végétation (Figure 3).

#### I-3-1-1- Un refuge pour la faune

La végétation procure un habitat essentiel à de nombreuses espèces animales, en particulier pour certains insectes dont une partie du cycle se passe dans l'eau. Ainsi dans les arbres creux, la faune trouve des caches et des abris, l'alimentation nécessaire (baies, débris végétaux, insectes...) et des lieux de reproduction.

Les ripisylves représentent par endroits les seules formations boisées naturelles et servent donc de refuge à des espèces forestières. Elles peuvent aussi abriter certains oiseaux, mammifères et Les poissons (Sibojai, 2009).



**Figure 3 : Influence des corridors rivulaires sur les processus fonctionnels de l'écosystème d'eau courante (d'après Maridet et Collin-Huet, 1995).**

Les groupements les mieux représentés dans la Soummam :

- **Les insectes** Avec 14506 individus (soit 81,52% du total de la faune récoltée dans l'oued Soummam).
- **Les Gastéropodes** avec 1612 individus (soit 9,06%).
- **(Crustacés, Oligochètes et Achètes)** sont faiblement représentés (moins de 10%) (**Zouggaghe, 2003**).
- **Les oiseaux**

L'inventaire des oiseaux a permis l'identification d'un total de 114 espèces appartenant à 90 genres, 43 familles et 17 ordres. Les passereaux sont représentés par 51 espèces, (43,6%) appartenant à 16 familles dont les représentées sont les Sylviidés (13 espèces), les turdidés (8 espèces) et les fringillidés (6 espèces). Les familles les plus représentées dans les autres ordres sont principalement les Ardéidés et les Scolopacidés (7 espèces chacune), les Accipitridés (6 espèces) et les Anatidés (5 espèces). (**Dahmana, 2003**).

- **Les Poissons**

L'oued Soummam contient 11 familles, englobant 17 genres repartis en 19 espèces, dont 16 autochtones et trois introduites. *Mugilcephalus* remonte le cours d'eau jusqu'aux rivières Sahel et Boussellam pour la recherche de la nourriture (**Bacha et al, 2007**).

- **Les Mammifères**

38 espèces de mammifères sauvages appartenant à 17 familles, et 07 ordres sont présentes au niveau de la vallée de la Soummam. Parmi ces espèces, 10 figurent dans la liste des espèces protégées par la loi, on cite aussi la présence de la Loutre *Lutra lutra*. Le couvert végétal du cours d'eau, a permis le maintien d'une population de sangliers (*Sus scrofa*) et de la Mangouste (*Herpestes ichneumon*) (**Ahmim, 2004**).

- **Les Amphibiens**

2 Anoures dont *Ranasaharica* et *Bufo mauritanicus*, sont les plus communs au niveau du site avec une dépendance à l'eau plus marqué pour *Ranasaharica* (**Dahmana et al, 2006**).

- **Les Reptiles**

Parmi les reptiles, on rencontre *Natrixmaura* dans le milieu aquatique principalement, et aussi *Lacerta pater pater*, *Chalcidismertensi*, *Chalcidesocellatustiligugu*, *Tarentolamauritanica*, *Acanthodactyluserythrus belli*, *Psammodromusalgirus* et *Coluberhippocrepis*, dans le milieu terrestre humide riverain ou ripisylves (**Dahmana et al, 2006**).

- **Les Invertébrés benthiques**

La composition taxonomique du peuplement d'invertébrés benthiques déterminée au niveau de l'oued Soummam et ses principaux affluents fait ressortir un total de 5 classes, 10 ordres et 21 familles. Au niveau du cours principal de l'oued Soummam, les taxons les plus dominants sont les Crustacés Copépodes (*Cyclopidae*) et Ostracodes, ainsi que les Insectes Diptères de la famille des *Chironomidae*. Au niveau des affluents, on note une abondance plus élevée chez les insectes diptères (Famille des *Chironomidae*) ainsi que chez les Oligochètes (Ordre des *Haplotaxida*, famille des *Naididae*) (**Zougaghe et al, 2006**).

### **I-3-2-2- Une flore diversifiée**

La couverture végétale joue un rôle très important dans le comportement hydrologique du bassin versant. Vu son influence sur la rapidité du ruissellement, le taux d'évaporation et la capacité de rétention du bassin versant. Sa densité agit également sur l'écoulement, plus une

végétation est dense, plus elle manifeste une résistance au ruissellement. Donc, la végétation réduit la torrencialité, la violence et l'ampleur des crues. (Zouggaghe, 2003).

La végétation riveraine ou ripisylve associée à ses zones humides est marquée d'une manière générale par la dominance des essences arborescentes et arbustives. Celles-ci forment au niveau de l'oued Soummam des formations denses et relativement continues, dominées par des espèces telles que *Populus alba*, *Tamarix africana*, *Salix sp*, *Eucalyptus camaldulensis*, *Fraxinus angustifolia* et *Arundo donax* en milieu de plaine, et *Alnus glutinosa*, *Ulmus campestris*, *Tamarix africana* et *Salix alba* au niveau des ruisseaux et ravins de montagne (Dahmana, 2003).

Trois grands types de formations végétales ont été distingués dans la ripisylve de l'oued Soummam : la Peupleraie, la Tamaricaie et la Lauraie.

### I-3-3- Les fonctions économiques

Le rôle économique des forêts d'inondation s'exprime sur le plan sylvicole. Car celles-ci pourraient être valorisées pour la production de bois de qualité. Presque tous les arbres qui forment les forêts riveraines se caractérisent par une croissance rapide. Ils sont fort appréciés dans la menuiserie et l'ébénisterie (surtout le frêne, l'orne et le merisier). Les saules et le canne sont utilisés par les artisans et les agriculteurs. Les forêts naturelles constituent notamment un réservoir génétique susceptible de fournir des souches adaptées aux conditions locales (sols, climats,...) (C.R.P.F, s.d).

Bien entendu, cela doit se faire dans un cadre sensé, sans atteinte à l'intérieur de cet écosystème et sans exploitation abusive de ses ressources.

Tout comme la sédimentation dans les zones humides, le ralentissement de l'érosion est par ailleurs bénéfique aux équipements dans la mesure où il réduit les dépôts de particules du sol en suspension : dans les stations d'épuration, les réservoirs, dans les pompes et les turbines, allongeait ainsi la durée de vie ces équipements et réduisant leurs frais d'exploitation et d'entretien (Anonyme, 2000).

Les ripisylves sont également liées à l'économie puisque de ces forêts riveraines l'homme tire des ressources variées.

En effet, elles constituent une réserve de végétaux de toutes sortes qui peuvent être exploités à des fins alimentaires, médicinales.

- ❖ du bois de chauffage.



- ❖ du bois pour fabriquer des piquets, des manches d'outils, de la vannerie (le saule).
- ❖ des saules dont on extrait l'acide salicylique (voir encadré).
- ❖ des rameaux de frênes et de saules qui serviront de fourrage pour le bétail.
- ❖ des plantes médicinales.
- ❖ du miel de forêt.
- ❖ des pâturages (**Sibojai, 2009**).

#### **I-3-4- Les fonctions sociales**

Les ripisylves constituent un élément essentiel des bords des rivières. En effet et aux multiples rôles cités, s'ajoutent également des valeurs récréatives et des espaces de détente (randonnées, camping, chasse,...) et éco paysagère que certaines communes riveraines pourraient valoriser (**Maridet, 1995**).

#### **I-3- 5- Les fonctions paysagères**

Les couverts végétaux ligneux représentent des coupes vents ou zones d'ombre, lieux privilégiés d'abri pour les animaux domestiques qui pâturent. Ces éléments contribuent à la diversité du paysage donnant des identités fortes aux régions. Des zones humides de petites tailles, présentant un maillage dense, donnent « une touche de fraîcheur » aux territoires si elles sont en harmonie avec les zones agricoles et urbaines. Certaines plaines alluviales ont une fonction de « poumon vert » près de grandes agglomération (**Anonyme, 2000**).

De plus, la qualité des berges, zones de transition et de contact physique et visuel entre l'eau et la terre, est très importante dans la perception globale du paysage. Elle donne une dimension verticale au cours d'eau. Le sondage réalisé en Angleterre, par House et Sanger en 1991, sur la perception des rivières et de leur corridor, a montré que pour beaucoup de personnes (pêcheurs, promeneurs, canoéistes), la rivière idéale est une rivière sinueuse et courante à berge naturelle, bordée d'une végétation arborée et herbacée, ouverte et diversifiée (**Anonyme, 2000**).

Par sa présence, la zone humide rivulaire rend les sites plus attrayants et augmente la valeur récréative de ces zones. La fréquentation touristique croissante des paysages associés à l'eau (rivières, fleuves, lacs) devrait encourager la préservation de ces milieux (**Anonyme, 2000**).

#### I-4- Les différents types de ripisylves en Algérie

**Bensettiti (1995)**, a décrit trois grands types de ripisylve en Algérie septentrionale qui sont comme suit :

##### I-4-1-Les aulnaies de plaine de l'Est Algérien

Ce sont des formations uniques en Afrique du Nord, avec celles de Kroumirie en Tunisie. Le climat humide de ces territoires semble avoir joué un rôle déterminant dans leur maintien. Elles constituent des forêts riveraines le long des cours d'eau, mais couvrent également de larges étendus de zones dépressionnaires, inondés une bonne partie de l'année.

Elles constituent les stations les plus orientales d'*Alnus glutinosa* et celles comprenant des éléments de l'alliance *OSMUNDO-ALNION* en Afrique du nord, correspondant à l'association *Rubo-Alnetum glutinosae*. Il s'agit d'une Association qui représente donc les ultimes irradiations euro-sibériennes en territoire sud-méditerranéen.

##### I-4-2-Les forêts riveraines à peuplier blanc

De loin les plus importantes dans leur répartition et leur superficie, malgré la pression de l'homme sur les plaines fertiles où elles se localisent. Ces formations suivent la plupart des grands cours d'eau qui irriguent le Nord de l'Algérie. L'*Iridis-Populetum albae* constitue, sous une grande variabilité physiologique, le groupement principal de ces forêts riveraines.

Les saulaies sont par contre très fragmentaires en plaines et s'y trouvent pratiquement remplacées par les éléments de la classe *NERIO-TAMARICETEA*, qui concurrencent également l'*Iridis-Populetum albae* en situation xérique, ainsi que vers l'ouest.

##### I-4-3-Les ripisylves d'altitudes

Les saules, avec notamment *Salix pedicellata*, *S.purpurea*, *S.alba*, trouvent leur optimum de développement dans l'Atlas tellien. Le climat humide, voir per-humide, semble y conditionner le maintien des stations les plus méridionales en Afrique du Nord des éléments de l'alliance *SALICETEA PURPUREAE*. *Salix pedicellata* est une caractéristique préférentielle de l'association *Salici-Populetum nigrae*, mais se trouve également très présent dans l'*Equiseto-fraxintum angustifoliae*. D'autres groupements se localisent sur les hautes terrasses des oueds, le *Lamino-alnitum glutinosae*, dans sa sous-association, *Fraxinitosum angustifoliae*, et le *Lauro-celtidetum australae*, à caractère relictuel et très fragilisé par l'action anthropique.

**I-5-Dégradation des ripisylves en Algérie**

Les forêts riverains constituent des écologiques particulières régies par leur situation au niveau des Oueds : la nappe phréatique élevée et le sol alluvionnaire fertile. Ce sont des formations bien structurées avec des ressources floristiques et faunistiques très importantes, malheureusement avec le temps, il ne reste que des reliques très réduites noyées dans un milieu très artificialisé. Les vestiges font parties d'ensembles naturels qui risquent de disparaître à jamais. Selon **Bensettiti (1995)**, cela est dû essentiellement à :

- ❖ La population d'origines agricole (pesticides, nitrates et phosphates) et les rejets de déchets ménagers ;
- ❖ Les reboisements à base d'Eucalyptus qui dénaturent et réduisent la composition floristique et la structure de la végétation ;
- ❖ Les surpâturages et le piétinement intensifs et fréquents par le détail et les riverains à proximité des cours d'eau, pouvant provoquer une modification physionomique du forêt tout en appauvrissant son cortège floristique ;
- ❖ La coupe du bois, les éclaircies périphériques, le débroussaillage et les incendies volontaires pour installer des cultures sur le sol alluvionnaire fertiles ;
- ❖ L'extraction des granulats alluvionnaires (graviers, sables) le long des oueds ;
- ❖ Le pompage pour l'irrigation et le drainage conduisent dans certains cas à un assèchement de ces biotopes humides.



## II-1 - Présentation de la zone d'étude

### II-1-1 - Caractéristiques physiques

#### II-1-1-1 - Situation géographique

Bejaia est une wilaya côtière qui figure parmi les plus grandes régions littorales d'Algérie. D'une superficie de 3223,5 Km<sup>2</sup>, elle est limitée au nord par la mer méditerranée, au sud par les wilayas de **Bordj-Bou Arreridj** et de **Sétif**, à l'est par la wilaya de **Jijel** et à l'ouest par les wilayas de **Bouira** et de **Tizi-Ouzou**.



Figure 4 : Carte de la situation wilaya de Bejaia (ANDI, 2013).

La basse Soummam appartenant au bassin numéro 10, sur le répertoire de l'Agence Nationale des Ressources Hydrique (ANRH), est une partie intégrante du bassin hydrologique de la Soummam délimitée par le massif du la Grande Kabylie au nord et les montagnes des Bibans et des Babors au sud, elle s'étend de Sidi Aich jusqu'à la mer sur une distance de 45 Km et couvrant une superficie de 808 Km<sup>2</sup> (**Ider, 2004**).

Le bassin de la Soummam est traversé d'Ouest en Est par l'Oued Soummam, formé par la confluence des Oued sahel et Bousselam, décrit une série de méandres d'autant plus accentuées que l'on se rapproche de l'exutoire (**Ider, 2004**).

Le fond de la vallée de la basse Soummam proprement dit à une largeur moyenne de l'ordre de 2Km, avec des resserrements jusqu'à 100m de largeur comme c'est le cas à l'amont de la gorge de Sidi Aich et des élargissements jusqu'à 4 ou 5 Km comme dans la région d'El Kseur ou la plaine de Bejaia à l'embouchure (**Zouggaghe, 2003**).

La direction générale de la vallée est orientée au *sud- Ouest / Nord- Est*. La ville de Sidi Aich est située à l'extrémité Sud-Ouest et la ville de Bejaia au bord de la mer Méditerranée à la limite Nord-Est (Figure 5).

## II-1-2- Géologie

La basse vallée de la Soummam correspond à une large dépression alluvionnaire dont le remplissage se fait par des matériaux de drainage essentiellement argileux, lumineux et graveleux, l'ensemble repose sur un substratum d'âge moi-pliocène.

- ✓ **D'un point de vue stratigraphique** et selon **Duplan (1960) et Hassissene (1989)**, elle est caractérisée par les formations géologiques suivantes :
  - Quaternaire** : alluvions récents et alluvions anciens.
  - Miocène et pliocène** : brèche, argile, calcaire et grès en bordure et au sein de la vallée.
  - Crétacé supérieur** : marno-schisteux se terminant par des faciès à tendance flysch sur l'axe Aghabalou - Gouraya.
  - Albo-aptien** (flysch typiques) : alternances de grès et quartzites avec schistes verts et noirstrès argileux au nord de la basse Soummam.
  - Néocomien** : Schistes, marnes schisteuses et calcaires au niveau des Djebel Gouraya, Aghabalou et Timezrit.

**-Jurassique supérieur :** Calcaire et marno- calcaire dans le Djebel Gouraya-Aghabalou et schistes et calcaire dans le massif de Timazrit.

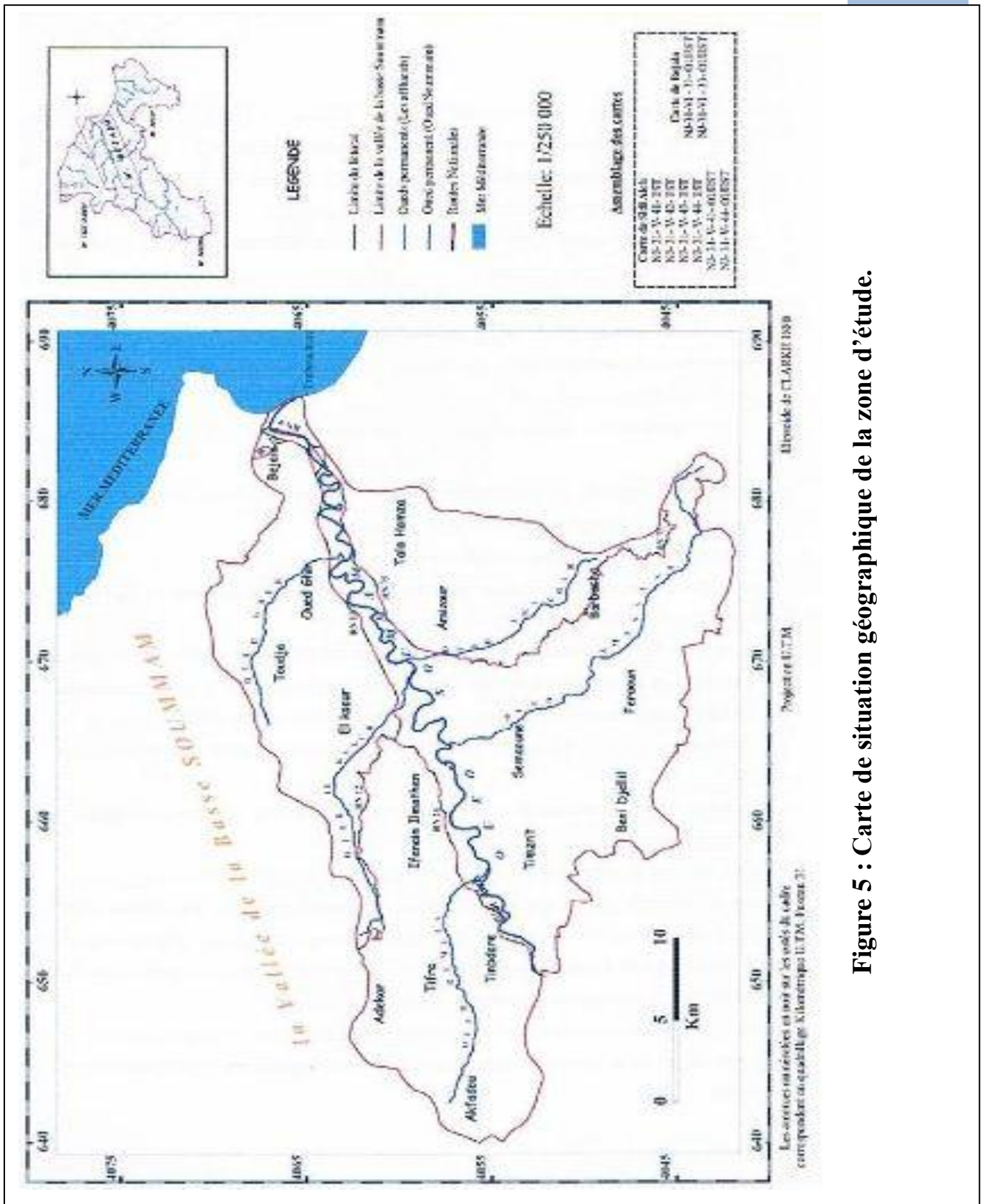


Figure 5 : Carte de situation géographique de la zone d'étude.

-**Jurassique inférieur** : Marnes, marno-calcaire, et dolomies formant l'anticlinal Gouraya- Aghabalou, calcaire dans le massif de Timazrit.

-**Trias** : argiles versicolores et gypses.

- ✓ **D'un point de vue géomorphologique**, le bassin versant de la basse Soummam est limité au Nord par les monts de Taourirth-Ighil, les crêtes du Djebel Aghabalou et du Djebel Gouraya. Tandis que au Sud par les chaînes des Bibans et des Babors. Alors qu'à l'Ouest par le seuil hydrogéologique de Sidi Aich, à l'Est par mer méditerranée.
- ✓ **D'un point de vue tectonique**, la Soummam est constituée de plusieurs structures, à savoir :

-Au Nord, le massif de kabyle, la chaîne calcaire et les flysch Sud et Nord kabyles.

-Au Sud, le tell méridional, auquel appartiennent les chaînes des Bibans et Babors.

La vallée de la Soummam présente une grande complexité due à la superposition d'ensembles géologiques appartenant à deux domaines (interne et externe) qui caractérisent la géologie du Nord Algérien (**Maza et al, 2008**).

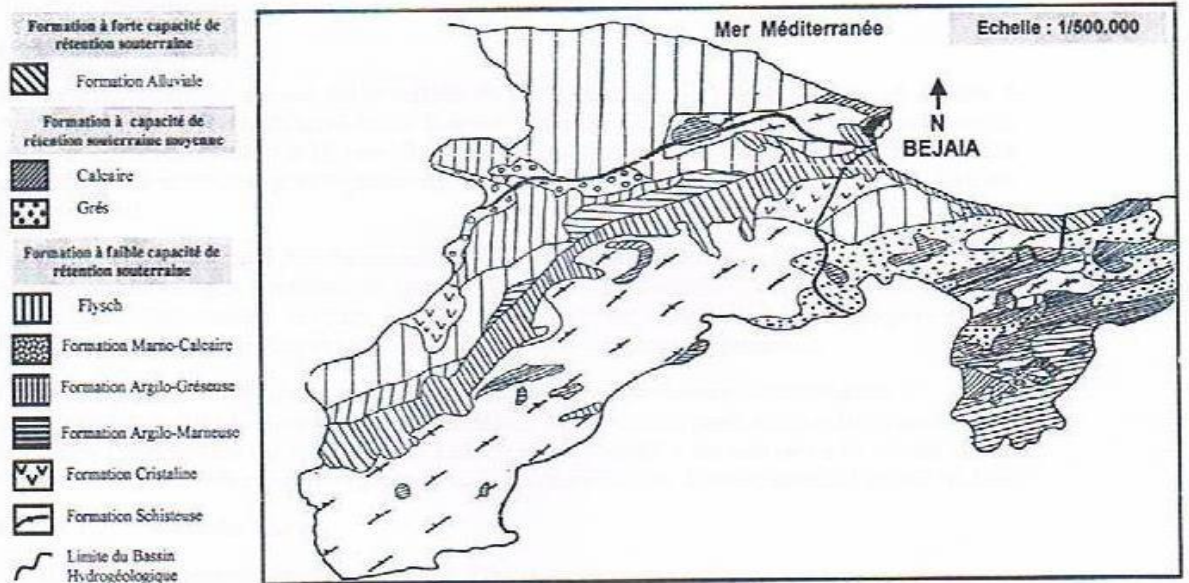
### II-1-3- Relief

Le relief de la région de Bejaia est caractérisé par une prédominance de montagnes avec des pentes excédant souvent les 25% et des altitudes variant entre le niveau de la mer et 1000 m dont 50% ne dépassent pas les 600 m. Elle est enserrée entre deux versants plus au moins abruptes et aux pieds des quels la plaine semble délimitée de part et d'autre de sa largeur par les deux axes routiers Bejaia, Amizour (**Dahmana, 2003**).

On peut distinguer trois ensembles de reliefs :

- L'ensemble montagneux : occupe 75% de la superficie totale de wilaya de Bejaia. Il est constitué des chaînes des Babors et du Djurjura.
- L'ensemble des piémonts : d'une morphologie ondulée constitue d'une succession de collines. Il apparaît moins accidenté, et il constitue une situation intermédiaire entre la plaine et la montagne.
- L'ensemble des plaines : composé des plaines de la vallée de la Soummam qui apparaît comme une bande sinueuse de 80km de long sur une largeur maximale de 4km et les plaines côtières qui séparent la mer de la chaîne des Babors. Elles se présentent comme

une bande étroite qui s'étend de l'embouchure d'oued Soummam à celui d'oued Agrion soit une trentaine de kilomètres (Figure 3)



**Figure 6 : Carte géologique de la région de Bejaia (Duplan 1952 in Zouggaghe, 2003).**

#### II-1-4- Pédologie

Les sols de la vallée de la Soummam ont été classés suivant la classification appelée « classification CPCS » (Commission de pédologie et de Cartographie des sols) en classes de sols réparties sur la vallée de l'Oued Soummam d'Akbou à Bejaia Classe des sols minéraux bruts ;

- Classe des sols peu évolués ;
- Classe des vertisols ;
- Classe des sols calcimagnésiques ;
- Classe des sols iso humiques ;
- Classe des sols sesquioxydes de fer ;
- Classe des sols hydromorphes ;

Classe des sols fersialitiques. (Benkhanouche, 2005).

#### II-1-5- Le profil en long

Le profil en long du cours d'eau représente la variation altimétrique du fond du cours d'eau en fonction de la distance à l'émissaire. La pente moyenne du cours d'eau détermine la



vitesse avec laquelle l'eau se rend à l'exutoire, donc le temps de concentration. Cette variable influence le débit maximum observé du cours d'eau, une pente douce donne à l'eau le temps de s'infiltrer (IDER, 2004).

Le profil en long de l'oued Soummam présente un aspect général concave, tout à fait classique. C'est-à-dire que les pentes décroissent deviennent généralement moins importantes en allant d'amont vers l'aval (3,6‰ en aval du confluent Sahel-Boussellam et 0,3‰ dans la plaine de Bejaia), toutefois cette décroissance n'est pas totalement régulière.

En se basant sur les valeurs des pentes moyennes par tronçons de plus de 2km de long Cayne et Bellier (1973), constataient une nette rupture du profil à l'aval immédiat du confluent du cours. En aval de ces tronçons, les pentes ne dépassent pas 2‰ et décroissent régulièrement, en amont elles ne descendent pratiquement jamais en dessous de cette valeur et sont beaucoup plus irrégulièrement réparties (Figure 4)

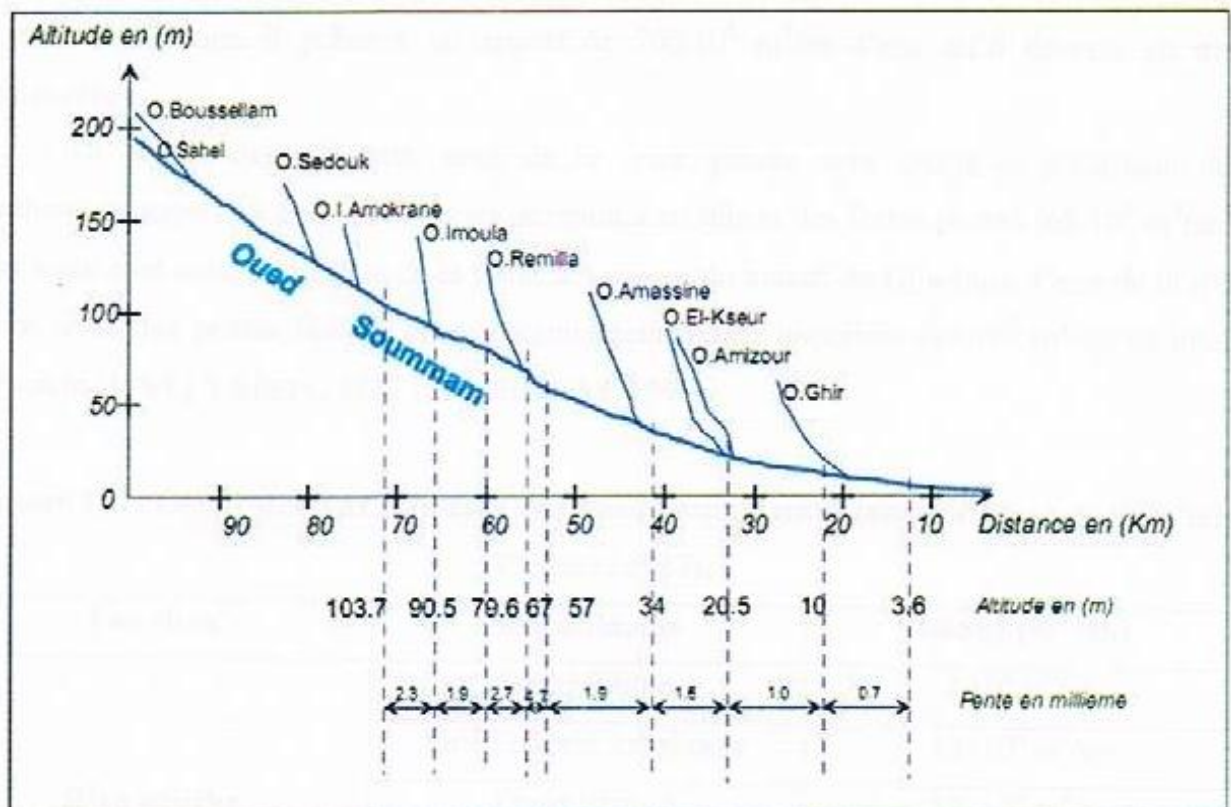


Figure 7: Profil en long de l'oued Soummam (IDER., 2004).

#### II-1-6- Réseau hydrographique:

La plaine de Bejaia fait partie du sous bassin versant de Boussellam maritime, un des dix sous bassins qui forment le bassin versant de la Soummam, (Benhamiche, 1997).

De par sa forme irrégulière et son orographie très prononcée, le bassin est drainé par un réseau dense de ruisseaux temporaires et d'oued dont le plus important est l'oued Soummam, cours d'eau permanent serpentant la plaine et débouchant directement sur le golf de Bejaia (**Dahmana, 2003**).

L'oued Soummam se présente comme un collecteur de plusieurs autres petits oueds d'amont en aval. Cette position de collecteur principal lui confère une certaine importance parmi l'ensemble des oueds d'Algérie (Tableau I). Son débit moyen est estimé à  $25 \text{ M}^3/\text{s}$  en moyenne pendant la période allant de 1961 à 1971 (**Coyne et Bellier, 1973**). Un débit maximal de  $115,9 \text{ m}^3/\text{s}$  en période des crues a été enregistré en hiver de l'année 1970, par contre le débit d'étiage est de  $0,6 \text{ m}^3/\text{s}$ , il enregistré les mois de juillet et Aout. A son embouchure, il présente un apport de  $700.106 \text{ m}^3/\text{an}$  d'eau qu'il déverse en mer méditerranée (**Viziterv, 1987**).

Au niveau des affluents, ceux de la rive gauche sont courts et présentent des écoulements superficiels en hiver et au printemps en raison des fortes pentes ( $68.106 \text{ m}^3/\text{an}$ ), leurs eaux sont douce, résultants de la fonte des neiges du massif du Djurjura. Ceux de la rive droite, avec des pentes faibles, ont un écoulement moins important et il est de l'ordre de  $25.106 \text{ m}^3/\text{an}$  au total (**Bennabi, 1985 ; Viziterv, 1987 et Benhamiche, 1997**).

**Tableau I : Les principaux affluents de l'oued Soummam et leurs débits moyen ( $\text{m}^3/\text{s}$ ) :**

Les rives	Les affluents	Débits ( $\text{m}^3/\text{an}$ )
Rive gauche	Oued Illoula	$4.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
	Oued IghzerAmakrane	$12.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
	Oued Remilam <sup>3</sup> /an	$28.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
	Oued El-Kseur	$12.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
	Oued Ghir	$12.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
Rive droite	Oued Sedouk	$10.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
	Oued Amassine	$15.10^6 \text{ m}^3/\text{an}$
	Oued Amizour	/

La vallée de la Soummam, en plus de ses eaux superficielles, possède des eaux souterraines, sous la forme de deux nappes au sein de ses alluvions, avec un réservoir qui s'étale de Tazmalt à Sidi Aich (Haute Soummam) et un deuxième entre Sidi Aich et Bejaia

(Basse Soummam), la limite des deux réservoirs est un seuil hydrogéologique constitué de la remontée rocheuse des alluvions. Le volume de cette nappe est estimé 22.106 m<sup>3</sup> elle se situe à plus de deux mètres sur la majeure partie des terres irrigables (**Bennabi, 1985**).

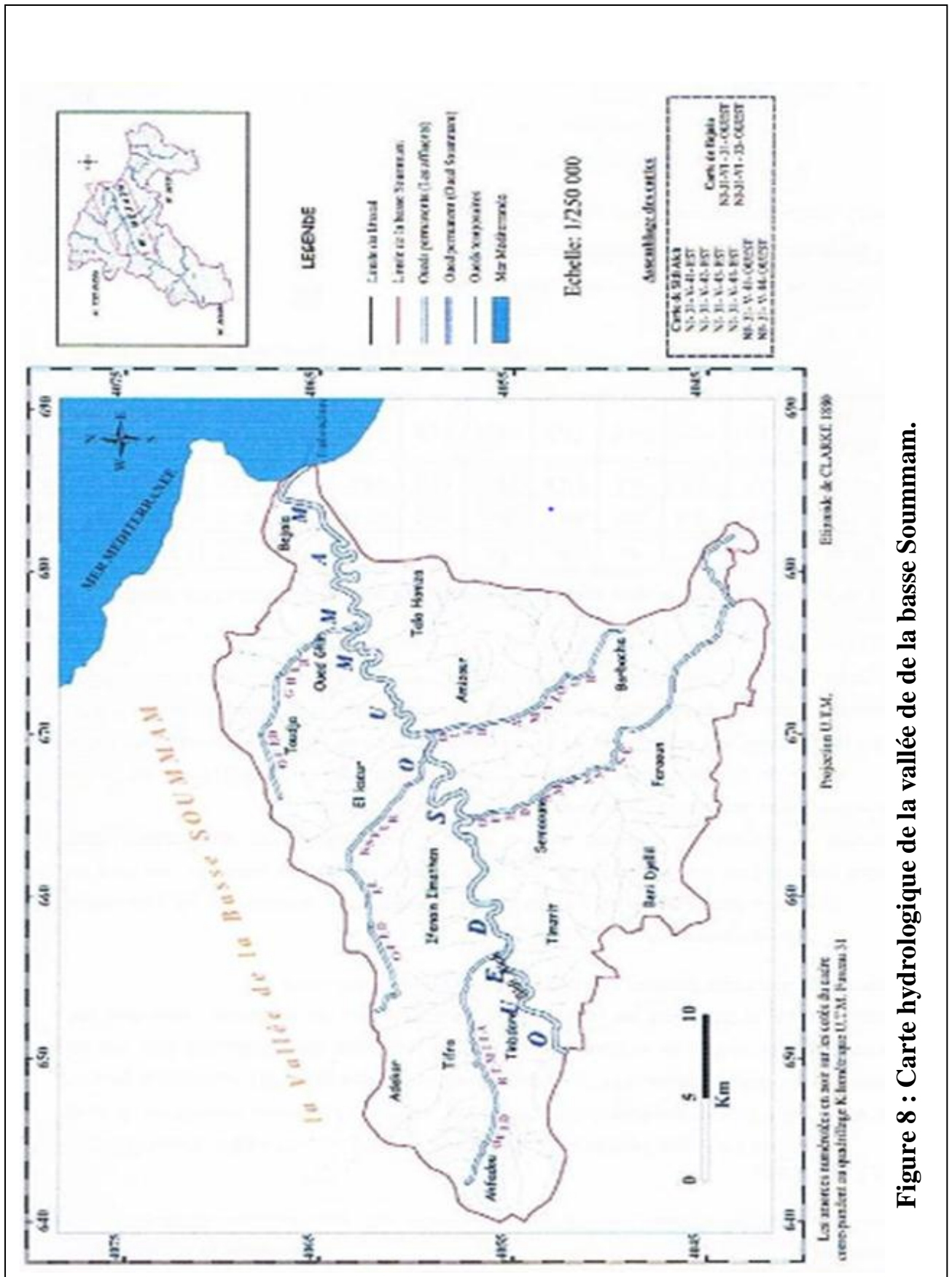
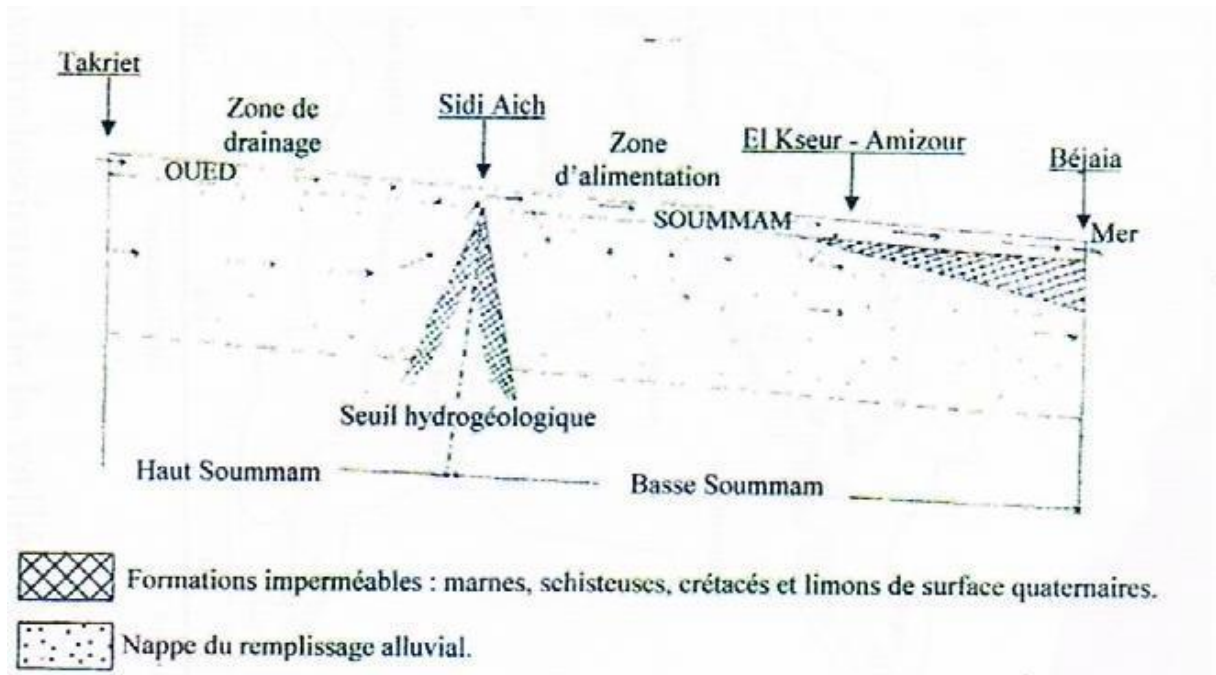


Figure 8 : Carte hydrologique de la vallée de la basse Soummam.





**Figure 9 : Schéma simplifié des relations hydrauliques Oued-Nappe (D'après les jaugeages effectués l'été 1971-1972 (Zerourou, 1990).**

### II-1-7- Le climat

Au niveau du bassin versant de la Soummam, le climat est hétérogène d'une localité à une autre, dû à la configuration orographique du territoire. Le climat général est de type méditerranéen (**Benhamiche, 1997**). **Zouggaghe (2003)**, signale que plus on pénètre dans la vallée de la Soummam, plus les précipitations diminuent, ceci est dû essentiellement au rôle joué par la chaîne du Djurdjura, qui, par sa hauteur, constitue une barrière face aux vents humides émanant dans la direction Nord- Ouest.

#### II-1-7-1- Les températures

Au niveau des cours d'eaux, les variations de températures suivent celle de l'air même si elles sont de plus faibles amplitudes. Les êtres vivants ne peuvent subsister que dans un intervalle de température comprise entre 0 et 50° C en moyenne, ces températures états compatibles avec activité métabolique normale (**Dajoz, 2003**).

Ainsi, sur la base des données recueillies sur une période de 45ans (1970 à 2015), on déduit globalement une température moyenne annuelle de 18,39°C, avec des minima de 7,3°C (moyenne mensuelle minimale), correspondant au mois le plus froid (Février), et de 30,3°C (moyenne mensuelle maximale), correspondant au mois le plus chaud (Aout) voir le tableau II et figure 10)

**Tableau II : Températures moyennes annuelles et mensuelles (°c) (1970-2015).**

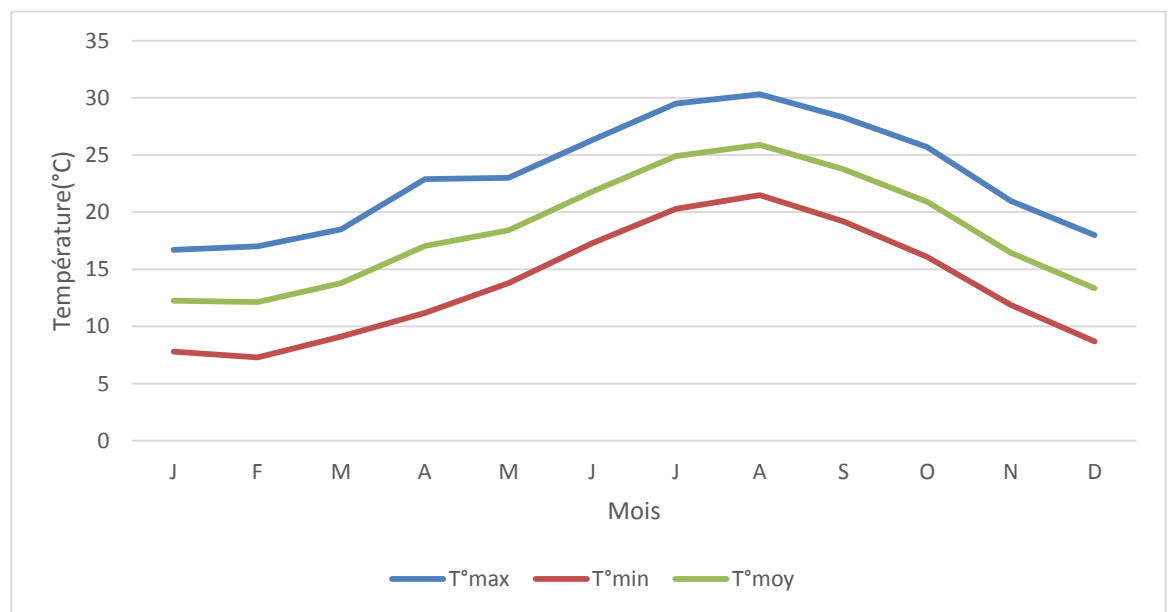
Période	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
1970 A	M	16,7	17	18,5	22,9	23	26,3	29,5	30,3	28,3	25,7	21	18
	M	7,8	7,3	9,1	11,2	13,8	17,3	20,3	21,5	19,2	16,1	11,9	8,7
2015	M+m/2	12,25	12,15	13,8	17,05	18,4	21,8	24,9	25,9	23,75	20,9	16,45	13,35

(Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia et infoclimat.fr).

M : moyenne mensuelle des maxima thermiques.

m : moyenne mensuelle des minima thermiques.

M+m/2 : température moyennes mensuelles



**Figure 10 : Distribution des températures moyennes mensuelles dans la région de Bejaia (1970-2015).**

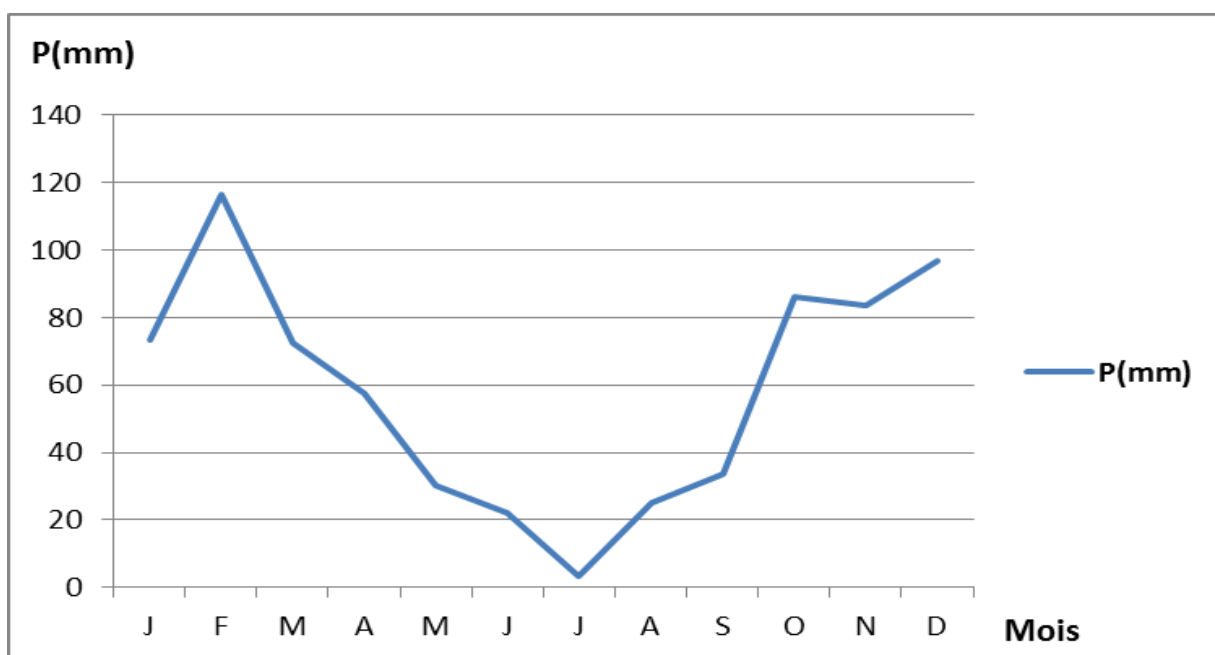
### II-1-7-2- Précipitations

Dans la vallée de la Soummam, on a enregistré une décroissance des précipitations au fur et à mesure que nous éloignons de la mer. Cette décroissance est due essentiellement à l'orographie et aux effets de continentalité (**Benhamiche, 1997**). Le pic étant enregistré en Février (116,4 mm) et le creux en juillet (3,2mm) (Voir tableau III et figure 11).

**Tableau III : Les moyennes des précipitations annuelles et mensuelles (P) de la région de Bejaia (1970-2015).**

Période	Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total Annuel Moyen
1970-2015	P (mm)	73,2	116,4	72,3	57,6	30,3	22,2	3,2	25,3	33,5	86,1	83,4	97	617,1

(Source : station météorologique sise à l'aéroport de Bejaia et infoclimat.fr)



**Figure 11 : Distribution des moyennes des précipitations mensuelles dans la région de Bejaia (1970-2015).**

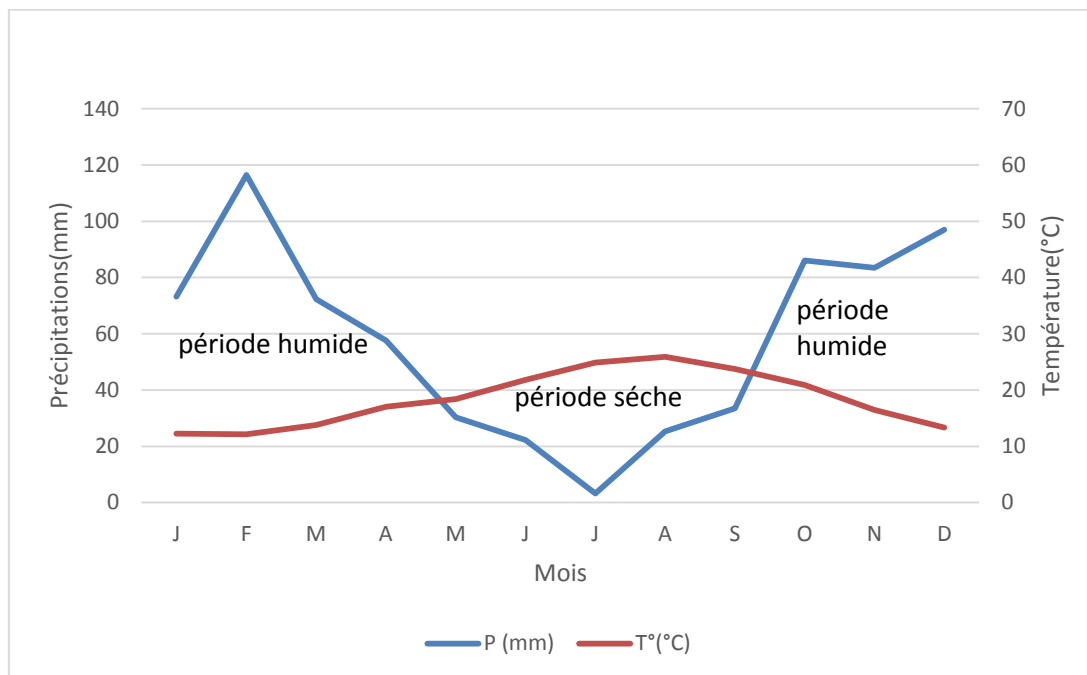
### II-1-7-3- Synthèse climatique

De nombreux indices climatiques sont proposés. Les plus courants sont basés essentiellement sur la pluie et la température. C'est le cas du quotient pluvio-thermique d'Emberger et de l'indice xérothermique de Bagnouls et Goussen qui sont les plus utilisés.

#### ✓ Diagramme pluvio-thermique de Bagnouls et Goussen

Bagnouls et Goussen en 1954, ont établi un diagramme qui permet de dégager la période sèche en s'appuyant sur la comparaison de températures moyennes et de précipitations annuelles moyennes, ou sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec une échelle des précipitations équivalente aux doubles de celle des températures.

Il y a sécheresse lorsque la courbe des précipitations rencontre celle des températures et passe en dessous. Ainsi, le digramme établi avec les données de période 1970-2015 dans la région de Bejaia, montre l'existence d'une période humide ; s'étalent de fins septembre à fin mai, et une période sèche durant les quatre mois restants, c'est à dire de mai à septembre (figure 13)



**Figure 12 : Diagramme pluvio-thermique de Bagnouls et Goussen pour la période (1970-2015).**

✓ **Quotient pluvio-thermique et clima-gramme d'Emberger**

Emberger a défini un quotient pluvio-thermique qui permet de faire la distinction entre les différentes nuances du climat méditerranée. Il permet de situer la région d'étude dans l'étage bioclimatique qui lui correspond (**Dajoz, 1971**). Le  $Q_2$  est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{1000P}{\frac{M+m}{2} - (M-m)}$$

Où :

**P** : précipitation annuelle exprimés en mm

**M** : moyenne des températures Max du mois le plus *chaud* (°K)

**m** : moyenne des températures Min du mois le plus froid (°K).

Ce quotient a été modifié pour l'adapter au climat du territoire Nord-Africain (**Stewart, 1974**). La formule deviendra :

$$Q_2 = 3,43 \frac{P}{(M-m)}$$

Où :

**P** : précipitation annuelle moyenne

**M** : maximum annuel de la température (°C)

**m** : minimum annuel de la température (°C).

**Tableau IV : Calcul de  $Q_2$  de la région de Bejaia.**

P (mm)	M (°C)	m (°C)	$Q_2$
700,5	30,3	7,3	104,46

$$Q_2 = 3,43 \frac{700,5}{(30,3 - 7,3)} \longrightarrow Q_2 = 104,46$$

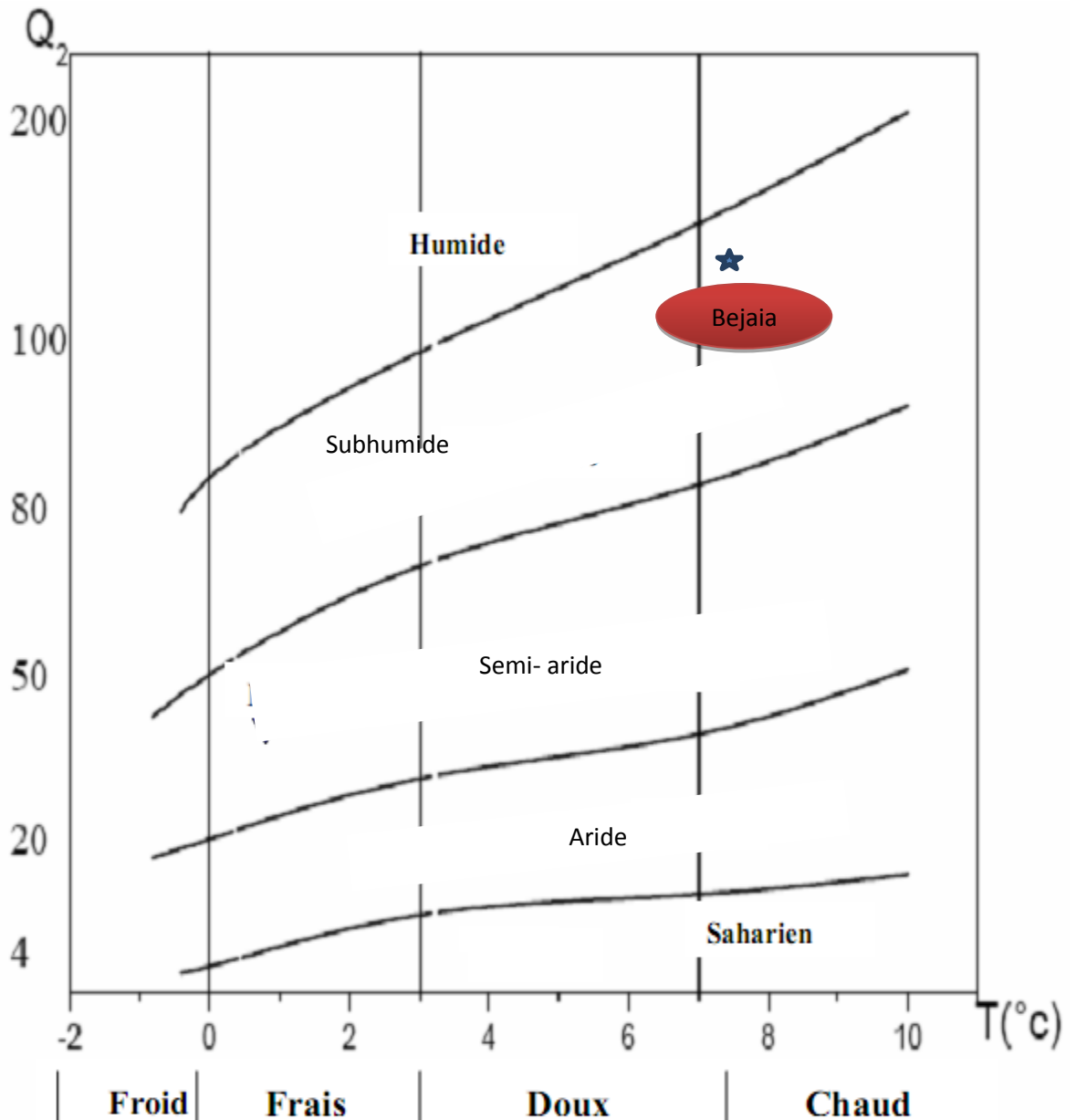


Figure 13 : Situation de la région d'étude sur le climagramme D'EMBERGER (Sersoub D, 2012).

## II-2- Méthode de récolte des données et leur analyse

### II-2-1- Choix du type d'échantillonnage

L'échantillonnage constitue la base de toute étude floristique, il désigne l'ensemble des opérations qui ont pour objet de relever dans une population les individus devant constituer l'échantillon (Gounot, 1969).

Suivant l'objectif à atteindre, différents types d'échantillonnage peuvent être adoptés. Pour l'étude floristique de la végétation de la bande riveraine de la basse Soummam et celle de

sur quelques affluents, nous avons estimé que l'échantillonnage le mieux adapté est celui par transect linéaires. Il consiste en une prospection tout au long des deux bords des cours d'eaux et recensement de toutes les espèces végétales rencontrées. Ce recensement a été complété par une liste floristique des ripisylves réalisée dans la zone de Tala Hamza – Amizour (**Anonyme, 2008**).

Pour les quelques espèces que nous n'avons pas pu identifier in situ, des échantillons ont été prélevés et ramenés au laboratoire en vue de leur identification.

### **II-2-2- Analyse des données**

Nous nous sommes proposé, pour chaque espèce, de déterminer dans cette analyse la famille botanique, le type phytogéographique, le type biologique, mode de dissémination des graines et en fin son statut de protection. Pour réaliser cette détermination, plusieurs sources ont été utilisées.

- **La famille botanique :**

Elle a été déterminée à partir de la nouvelle flore d'Algérie (**Quezel et Santa, 1962-1963**) et elle est ensuite actualisée, en utilisant d'autres sources bibliographiques et sites relatifs à la botanique (**Guignard et Dupont, 2012 ; tela-botanica.org**)

- **Les types biologiques**

Ces types sont déterminés selon le système établi par **Raunkiaer en 1905**, pour les plantes supérieures (les phanérogames), les types biologiques sont définis d'après la morphologie et le rythme biologique du végétal, plus précisément en fonction de la nature et de la localisation des organes assurant sa survie durant la ou les périodes climatiquement défavorables. C'est en principe des bourgeons qu'il porte, et grâce aux méristèmes abrités par ces derniers, que le végétal pourra ultérieurement reprendre son développement (**Lacoste et al, 2005**). Les types que nous avons trouvés dans notre zone sont : phanérophytes, chaméphytes, hémicryptophytes, géophytes et thérophytes.

- **Mode de dissémination des graines**

Les espèces végétales utilisent différents modes de dissémination de leurs graines. Un même organe pouvant avoir plusieurs stratégies de dispersions. Cette dispersion spatiale a été favorisée par la sélection naturelle, car elle permet : d'atteindre des habitats propices et favorables au développement des futures pousses, de diminuer la compétition entre individus en les disséminant sur un plus large territoire, d'échanger des individus entre populations et de

favoriser ainsi le brassage génétique dans ces populations végétales de créer de nouvelles populations, en colonisant de nouveaux milieux. Les modes trouvés sont : Anémochorie, Autochorie, Barochorie, Hydrochorie et zoochorie. Ils sont déterminés d'après **Allout (2013)** et le site <http://www.conservation-nature.fr>.

- **Les types phytogéographiques ou chorologiques**

La phytogéographie est une science, au croisement de la botanique et de la géographie, qui étudie la répartition des végétaux à la surface du globe et les causes de cette répartition ainsi que les relations existantes entre les espèces ou communautés végétales d'une part, les caractéristiques géographiques, mésologiques (climat, sol) et biologiques (ensemble des organismes vivants) d'autre part. Les types phytogéographiques sont déterminée à partir de la nouvelle flore d'Algérie (**Quezel et Santa, 1962-1963**) et actualisés d'après le site électronique : [www.conservation-nature](http://www.conservation-nature.fr). Ceux que nous avons trouvés dans notre zone d'étude sont : Européen , Eurasiatique, Paléo-tempéré, Européen Méditerranéen, Méditerranéen, Macaronésien, Ouest Méditerranéen, Endémique, Atlantique Méditerranéen, Cosmopolite, Circum-Méditerranéen, Sub-Cosmopolite, Européen Méditerranéen, Atlantique pseudo Méditerranéen, Eurasiatique , Méditerranéen, sub-cosmopolite, Endémique nord-africain, Méditerranéen Irano-Touranien, Américain.

- **Le statut de protection des espèces**

Le statut de protection l'espèce est établie en fonction, de son aire de répartition géographique et de son abondance dans cette aire. Il permet de donner à l'espèce sa valeur patrimoniale. Ce statut sert également à déterminer la vulnérabilité des territoires vis-à-vis de l'extinction des espèces. Selon le statut de protection on distingue les principaux types d'espèces que nous avons trouvés dans notre zone d'étude : espèces communes, très communes et assez communes, espèces rares, très rares et assez rares ([www.conservation-nature](http://www.conservation-nature.fr)).

Des spectres brutes, taxonomiques, biologiques, phytogéographique, de mode de dissémination des graines et de rareté sont ensuite élaborés en calculant les taux de présence en pourcentage pour chaque famille, chaque type biologique et phytogéographique, chaque statut de protection et chaque mode dissémination.



### III-1- Présentation des résultats

Les différents spectres sont établis à partir des données contenues dans les annexes tableaux : ( 2 , 3, 4, 5, 6). Les résultats des taux de présence sont représentés sous formes des diagrammes des pourcentages et ceux des nombres d'espèces sont représentés par des graphes en bâtonnets .

#### III-1-1- Composition et diversité floristique

Au niveau de la vallée de la basse Soummam, il y a 101 espèces inventoriées, réparties sur 45 familles. Le spectre taxonomique (Figure 14), montre que la famille *Poaceae* est la plus représentée avec 9 espèces soit un taux de présence de 8,91%. Les familles *Asteraceae* et *Fabaceae* viennent en deuxième position avec 8 espèces chacune, soit 7,92% de présence. Les autres familles sont représentées respectivement dans l'ordre décroissant suivant, *Lamiaceae*, *Cyperaceae* et *Liliaceae* avec 5 espèces chacune, soit 4,95% de présence ; *Ranunculaceae*, *Rosaceae* et *Salicaceae* avec 4 espèces chacune, soit 3,96% de présence ; *Convolvulaceae* et *Oleaceae* avec 3 espèces chacune, soit 2,97% de présence, *Araceae*, *Aspleinaceae*, *Brassicaceae*, *Caprifoliaceae*, *Fagaceae*, *Géraniaceae*, *Plantaginaceae*, *Ptéridaceae* et *Rubiaceae* avec 2 espèces, soit 1,98% de présence. Le reste des familles ( *Acanthaceae*, *Anacardiaceae*, *Apiaceae*, *Apocynaceae*, *Bétulaceae*, *Crassilaceae*, *Dioscoreaceae*, *Dipsacaceae*, *Dryopteridaceae*, *Euphorbiaceae*, *Ericaceae*, *Hypericaceae*, *Juncaceae*, *Myrtaceae*, *Ossmandaceae*, *Polygonaceae*, *Polypodiaceae*, *Primulaceae*, *Rhamnaceae*, *Tamaricaceae*, *Typhaceae*, *Ulmaceae*, *Urticaceae*, *Viataceae* et *Violaceae*) sont les moins abondantes, elles ne sont représentées que par une espèce chacune, soit un taux de présence de 0,99% .

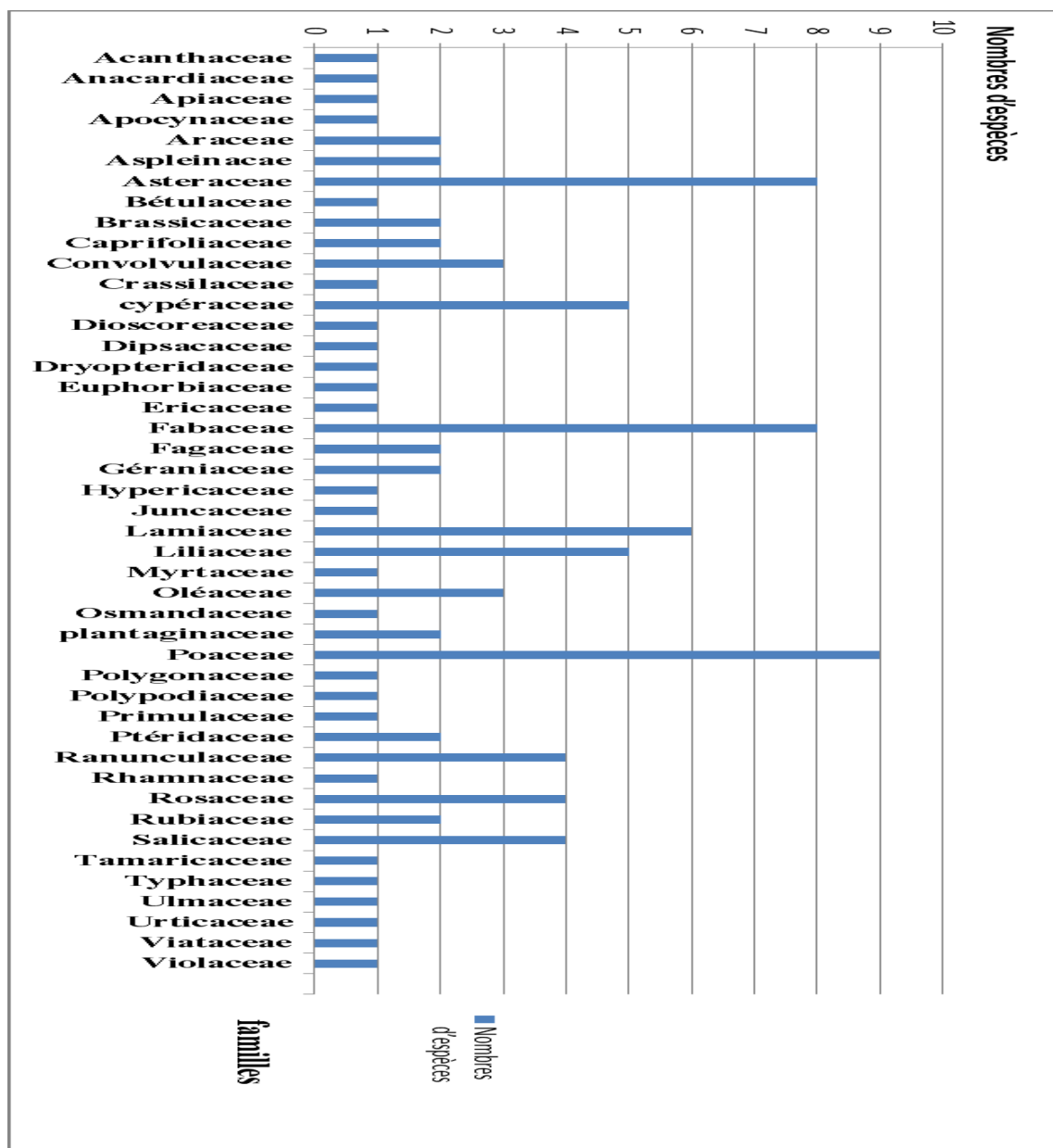
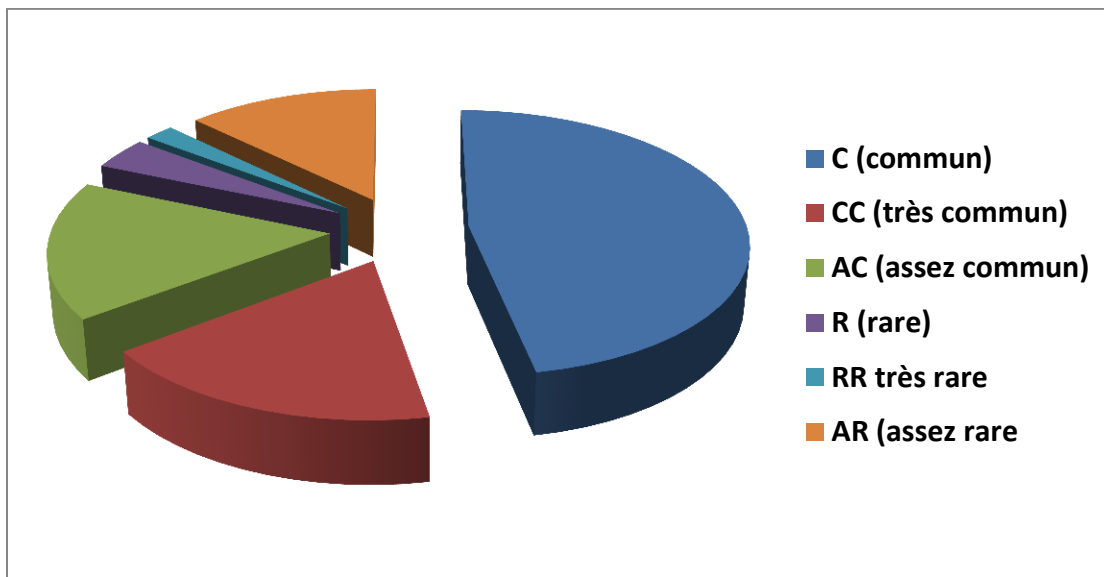


Figure 14 : Représentation graphique de la diversité de la zone d'étude

### III-1-2-Spectre de protection

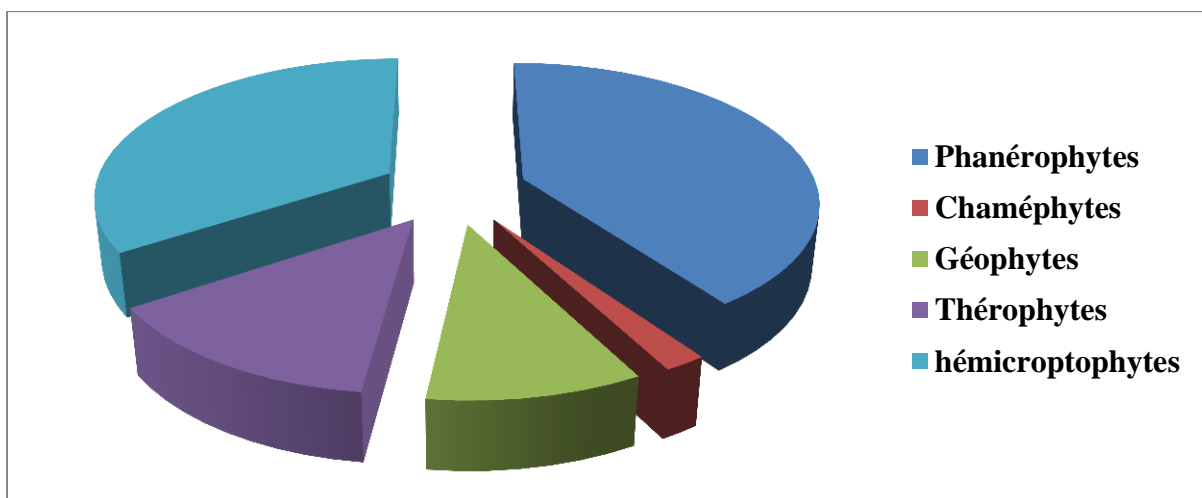
Les résultats illustrés dans le diagramme des statuts de protection (Figure 15), montrent que le statut commun est le mieux représenté, comptabilisant 48 espèces, soit un taux de présence de 47,52%. Pour le statut très commun, 18 espèces ont été recensées, soit un taux de présence de 17,82%. Avec 16 espèces, le statut assez commun est classé en troisième position, son taux de présence est égal à 15,84%. Les autres statuts à savoir, assez rare, rare et très rare avec respectivement le nombre d'espèces égal à 13, 4 et 2, soit des taux de présence respectifs de 12,87%, 3,96%, 1,98%.



**Figure 15 : Représentation graphique spectre de protection de la zone d'étude.**

### III-1-3- Spectre biologique

Le type biologique le plus dominant est celui des phanérophytes. Ces plantes sont représentées par 41 espèces correspondant à un taux de présence de 40,59%. Les hémicryptophytes viennent en deuxième position avec 34 espèces soit un taux de présence de 33,66%. Les autres types : les thérophytes, les géophytes et les chaméphytes sont représentés respectivement dans un ordre décroissant par 14, 10 et 2 espèces. Les taux de présence correspondants sont 13,86%, 9,9% et 1,98% (Figure 16).



**Figure 16 : Représentation graphique du spectre biologique de la zone d'étude.**

### III-1-4- Spectre phytogéographique

Le spectre phytogéographique (Figure 17) traduit le mode de distribution, des espèces composant la végétation de la vallée de basse Soummam en fonction des types chorologiques (par rapport à leur appartenance aux différents territoires phytogéographiques). Nous constatons que c'est le type Méditerranéen qui prédomine avec 31 espèces soit un taux de présence de 30,69%. Les autres types sont représentés dans l'ordre décroissant suivant :

L'Eurasiatique avec 14 espèces, soit un taux de présence de 13,86%

Le Paléo-tempéré avec 9 espèces, soit un taux de présence de 8,91%.

Les Atlantique, Méditerranéen, Cosmopolite et Sub-cosmopolite avec 6 espèces, soit 5,94% de présence.

Les Ouest-Méditerranéen et Circumméditerranéen avec 5 espèces (4,95%).

Les Européen-Méditerranéen et Endémique nord-africain avec 3 espèces (2,97%).

Les types les moins représentés dans la vallée de la basse Soummam sont le Micronésien Ouest Méditerranéen, l'Endémique, l'Atlantique Méditerranéen, l'Atlantique pseudo Méditerranéen, l'Endémique nord-africain, le Méditerranéen Irano-Touranien et l'Américain. Ils présentent des taux de présence variant entre 0,99% et 1,98%.

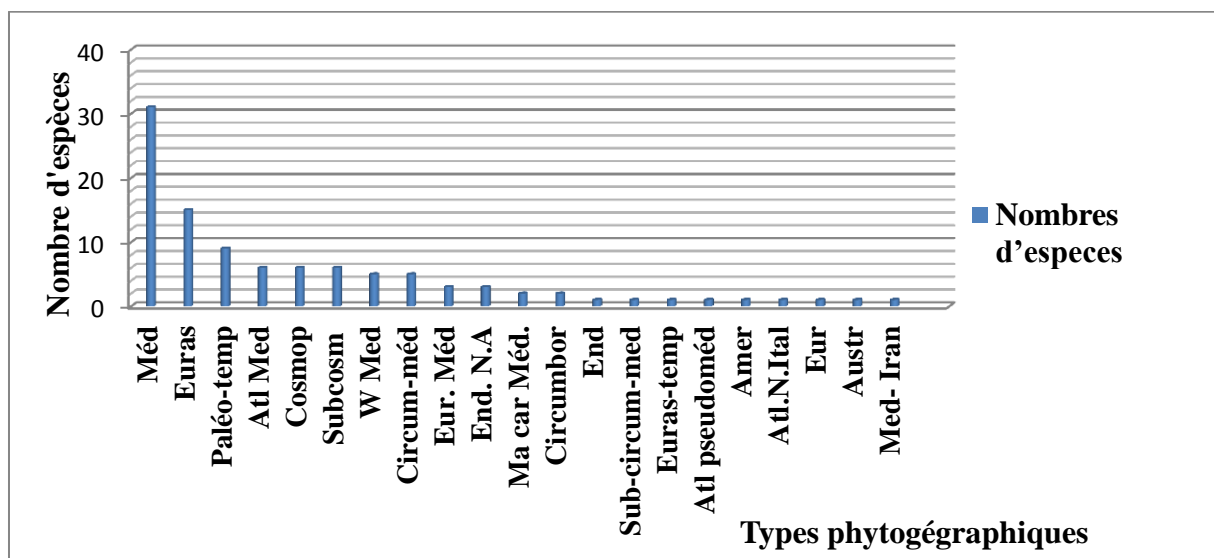


Figure 17 : Représentations graphique des types phytogéographiques de la zone d'étude.

### III-1-5- Mode de dissémination des graines

Le diagramme des modes de dissémination des graines (Figure 18) met en évidence la prépondérance des espèces dont la dispersion des graines se fait par le vent, c'est-à-dire les **Anémochores** avec **54** espèces correspondant à un taux de présence de **42,85%**.

Les espèces dont la dispersion des graines se fait par les animaux ou les **zoochores** occupent la deuxième place avec **37** espèces et **29,36%** de présence. Elles sont suivies par les espèces **Barochores**, dont la dispersion des graines se fait par gravité, à proximité immédiate de la plante mère, donc un taux de présence de et les espèces **Hydrochores** dont les graines sont dispersées par l'eau. Ils sont représentés respectivement de **18** et **10** espèces, les taux de présence correspondants sont **14,28%** et **7,93%**.

Les dernières places sont occupées respectivement par les **Autochores** à dispersion des graines par une action mécanique de la plante elle-même avec **5** espèces soit **3,96%** de présence, les Anthrochores dont les graines sont dispersées par l'homme avec **2** espèces et un taux de **1,58%** de présence.

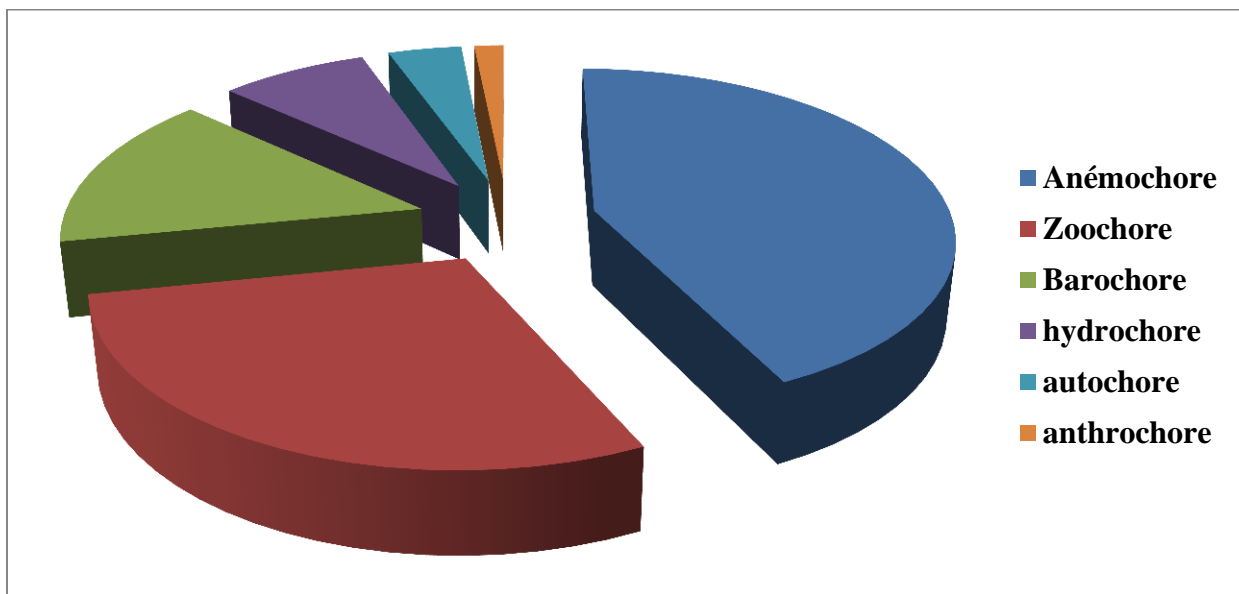


Figure 18 : Représentation graphique des modes de dissémination des graines de la zone d'étude.

### III-2- Discussions

Le spectre taxonomique montre que la flore de notre zone d'étude est composée dans sa quasitotalité de plantes appartenant au sous embranchement des **Angiospermes**. Les plantes du sous embranchement des **Gymnospermes** inexistantes et les plantes de l'embranchement des **Ptéridophytes** ne sont représentées que par deux familles **Ptéridaceae** et **Aspleinaceae** avec deux espèces chacune, soit au total de taux de présence de 3.96%.

La vallée de la basse Soummam renferme **101** espèces, appartenant à **45** familles dont les plus représentés sont : **Poaceae**, **Asteraceae** et **Fabaceae**. Cette diversité floristique importante et remarquable peut traduire la faculté des zones humides comme étant des réservoirs de la biodiversité floristique.

Les familles **Poaceae** et **Asteraceae** ont une importance écologique remarquable, elles sont présentes dans toute l'étendue allant dès les régions polaires aux tropiques. Les espèces de ces deux familles sont dotées d'une grande faculté de régénération et de multiple caractères morphologiques et anatomiques adaptatifs leurs permettant de coloniser tous les habitats disponibles. La famille **Asteraceae** peut représenter jusqu'à 10% de la flore autochtone dans de nombreuses régions du monde (**Allout., 2013**).

La famille **Fabaceae** est cosmopolite, elle est particulièrement concentrée dans les régions subtropicales et tempérées chaudes, comme en Afrique du sud ou sur le pourtour méditerranéen. Les régions tropicales abritent essentiellement des espèces ligneuses, tandis que les régions tempérées regorgent d'espèces herbacées (**Allout., 2013**).

Les dicotylédones (Magnoliopsidae) sont des plantes à fleurs dont la graine est deux cotylédons Les monocotylédones (Liliopsida) sont des Plantes à fleurs dont la graine n'a qu'un seul cotylédon (<http://www.larousse.fr/dictionnaires>).

Nous remarquons, dans le cas de notre étude, la prépondérance des dicotylédones par rapport aux monocotylédones qui sont présentés seulement par trois familles (Liliaceae, Poaceae et Cypéraceae). Ce qui pourrait traduire la grande diversité morphologique et anatomique des Dicotylédones par rapport au Monocotylédones.

Concernant le statut de protection nous remarquons que c'est le statut commun qui l'emporte sur les statuts rares et très rares. Nos résultats ne nous permettent pas de mettre l'accent sur une valeur patrimoniale pour ces milieux. Ceci pourrait être dû à la perturbation

anthropique, par des actions intensives des travaux publics et celles de l'exploitation des sablières.

Le type biologique d'une plante est la résultante sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et qui ne sont pas héréditaires (**Polumin, 1967**).

Au sein de la zone d'étude, le type biologique le plus dominant est celui de **phanérophytes** avec (41 espèces, soit 40,59%), ensuite viennent **hémicryptophytes** qui sont représentés avec (**34** espèces, soit 33,66%). Le développement de ces espèces ligneuses, pérennes et assez (hautes de point de vue physiologique), pourrait suggérer que cette formation se retrouve dans des conditions climatiques et édaphiques favorables.

Le spectre brut global de types de dissémination met en évidence la prépondérance des espèces dont la dispersion des graines se fait par le vent, les : **Anémochores** avec **54** espèces (**42,85%**). La légèreté des graines fait leur dispersion facile par le vent et par conséquent une large colonisation.

Les espèces composant la végétation de la vallée de Soummam sont caractérisées par une large répartition phytogéographique car ces des espèces **Méditerranéennes** et **Eurasiatiques** qui prédominent. Cette formation végétale regroupe des espèces envahissantes, pionnières, à faible exigence écologique, indicatrices des milieux régulièrement perturbés et d'autres toxiques pour les animaux et ne sont pas consommées par le pâturage, c'est la raison pour laquelle, ces espèces sont largement réparties dans le monde. La vallée de la basse Soummam et le milieu aussi favorable pour les espèces à caractères climatique méditerranéen sub - humide.

## Conclusion

---

### Conclusion

Notre travail qui porte sur l'analyse floristique de quelques ripisylves dans la région de Bejaia, nous a permis d'aboutir aux conclusions suivantes :

A l'issue de cet inventaire, **101** espèces végétales ont été recensées, appartenant à **45** familles. Les familles les plus représentées de cette formation végétale et celle des *Poaceae* (9 espèces soit 8,91%), *Astéraceae* et *Fabaceae* (8 espèces, soit 7,92%).

Cette composition ne présente pas de particularité, ces familles sont les plus répandues dans la région de Bejaia. Leurs espèces sont très adaptées au climat méditerranéen.

Le statut biologique est représenté par différents statuts, mais nous remarquons la dominance du statut commun de protection avec (48 espèces, soit 47,52% de présence). La quasi-absence des espèces rares et endémiques, selon notre inventaire, ne nous permet pas de parler de la valeur patrimoniale de ces milieux.

Les types biologiques les plus dominants sont : les Phanérophytes (41 espèces, soit 40,59%), les Hémicryphytes (34 espèces, soit 33,66%). La saison favorable est caractérisée par une assez bonne présence des Thérophytes (14 espèces, soit 13,86%). Ce qui peut indiquer que les conditions écologiques (climatiques et édaphiques) de cette bande riveraine sont favorables au développement de différentes plantes.

L'analyse de la distribution phytogéographique montre la prédominance des espèces Méditerranéennes (31 espèces, soit 30,69%), Eurasiatiques (14 espèces, soit 13,86 %) et paléo- tempéré (9 espèces, soit 8,91%). Ce qui confirme le caractère méditerranéen de la région.

Le spectre brut global de types de dissémination des graines met en évidence la prépondérance des espèces anémochores (54 espèces, soit 42,85%) et les zoochores (37 espèces, soit 29,36%). Ce qui peut constituer un bon renseignement sur la richesse ou la diversité faunistique de notre zone d'étude.

Dans le cas de cette étude, l'évaluation et le diagnostic de la qualité des bandes riveraines dans la vallée de la basse Soummam aideront à trouver la solution adéquate de restauration et de la gestion durable pour sauver l'intégrité et la fonctionnalité de cet important corridor.

Enfin, nous souhaitons que cet travail ainsi conçu servira un jour de document de base, que ce soit sur un plan purement pédagogique ou dans un cadre d'aménagement, mise en valeur et / ou de conservation de la Soummam et ses affluents. Dans la perspective de continuité de cette étude sur le restant du bassin versant de la Soummam, il serait intéressant de donner plus de détails aux volets tels que l'occupation des sols, la nature des infrastructures, la faune et la flore.



### Références bibliographiques

- Aerm., 2008** - Les ripisylves : des systèmes naturels à préserver, compatibles avec votre activité agricole. Livre 158-167p.
- Aferi F., Mehennaoui S. et Ahli L.,2009** -Evaluation de la contamination par le cadmium, le plomb et zinc de l'eau, des sédiments de l'oued Rhumel et son affluent Le Boumerzoug et leur transfert vers une plante semi –aquatique (*Rorippanasturiumaquaticum* L).  
Sciences & Technologie C – N°29, pp.45-55.
- Ahmim M., 2004** -Les mammifères d'Algérie: des origines à nos jours, Livre. p180.
- Allout I., 2013**-Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni–Annaba, thèse doctorat en Biologie Environnementale Option Ecologie et Biologie Végétale.Univ. d'Annaba.170p.
- Amoros C., et Bravard, J.P., 1985**- L'intégration du temps dans les recherches méthodologiques appliquées à la gestion écologique des vallées fluviales. Rev. Française Sciences de l'eau.17-26p.
- Anonyme, 2000** -Guide de gestion de la végétation des bords de cour d'eau. Mars 2000.Agence de l'eau Rhin-Meuse.54p.
- Anonyme, 2008** - Étude de pré faisabilité : Flore, Végétation et Paysages de la zone d'exploitation minière de Zinc Tala Hamza – Amizour. Étude pour le compte d'ENVI-CONSULT BÉJAÏA. 27pages
- Bacha M., et Amara R., 2007**- Les poissons des eaux continentales d'Algérie. Étude de l'ichtyofaune de la Soummam. *Cybium* 3 (31) : 351-358.
- Benhamiche N., 1997**- Modélisation de la relation pluie- relief en vue de la cartographie par kriageage : cas du bassin versant de la Soummam. Thèse de magister en sciences Agr. Spelt hydrologie. INA El Harrach. 180p
- Benkhanouche N., 2005** - Etude de l'évolution de la stabilité des terrasses de la vallée de la Soummam en fonction de la couverture végétale. Relation avec leurs capacités de filtration des eaux pluviales. Mémoire de Magister. Univ. De Bejaia, 118p.
- Bennabi MS., 1985** - Contribution à l'étude hydrogéologique de la vallée d'oued Sahel- Soummam (Algérie). Thèse doctorat en géologie appliquée. Option hydrogéologie. Univ. Scientifique et Médicale de Grenoble.156p.
- Bensettiti F., 1995** - Contribution à l'étude phyto-sociologique des ripisylves du nord de l'Algérie. Essai de synthèse à l'échelle de la Méditerrané occidentale. Thèse de doctorat en sciences. Uni. Paris-Sud centre Orsay. 141p+annexes.

- **Bessagnet J.C., Goetghebeur P., Russo P. et Walter S., 2000** - Guide gestion de la végétation des bords de cours d'eau. AERM. 55 p. + annexes.
- **Calandre P., Jacono D., 2006** - Bassin Seine-Normandie. Protection et gestion des rivières du secteur Seine-aval. Chapitre 6 : Végétation des berges - Ripisylve. AESN. p.81-92.
- **C.R.P.F., s.d** -Centre régionale de la propriété forestière. Région province Alpe Cote d'Azur. Fiche N°234001.7p.
- **Cohen P L., Saunders P.R., Buud W.W. et Steiner F.R., 1987**- stream corridor management in the pacific northwest: I I Management strategies. Environmental management, 11 (5):599-605.
- **Coyn et Béliers., 1973**- Etude de la régulation de la Soummam (étude de la d'aménagement), univ. Louis Pasteur, centre de géographie appliquée (Strons Bourg). Edition bureau d'Ing. conseils-Paris, 87p.
- **Dahmana A., 2003**- Caractérisation de la biodiversité dans la ripisylves de l'oued Soummam : Cas de la végétation et des oiseaux. Mémoire de magister en biologie de la conservation et écodéveloppement. Université de Bejaia. 94p.
- **Dahmana A., Azegagh A., Ghilas R., Peyre O. & Moali A., 2006**. Etude de l'herpétofaune dans la basse vallée de la Soummam (Algérie). Communication présentée lors des Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie, Organisées les 7-9 novembre 2006 par le Laboratoire d'Ecologie et Environnement, Université de Bejaia, 10p.
- **Dajoz R., 1971**- Précis d'écologie, édition Dunod, Paris, 505p.
- **Dajoz R., 2003**- Précis d'écologie, 7<sup>ème</sup> édition Dunod, Paris, 160P.
- **Degoutte G., s. d.**- Formes naturelles des rivières. Pages 56-72.
- **Duplan., 1960**-Morphologie régionale: Bejaia, 19<sup>e</sup> congrès géologiques international. 1ère série, Algérie. 39p.
- **Fuller R. et Fry T., 1991**-The influence of temperature and food quality on the growth of Hydropsyche. betteni (Trichoptera) and Simulium vittatum (Diptera). J. of Freshwat.
- **Gounot M., 1969**- Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Vol 1, 314p.
- **Guignard J. L. et Dupont F., 2012** -Abrégé de Botanique 15<sup>e</sup> éditions Elsevier- Masson.300 pages
- **Hassissene M., 1989**-Etude géologique des Djebels Aghabalou et Gouraya. Eléments occidentaux du domaine des Babors (Région de Bejaia), Thèse magister, U.S.T.H.B. ed. O.P.U., Alger.98p.
- **Hefting M M., 2003**-Nitrogen transformation and retention in riparian buffur zones.ph thesis. UtrechtUniversity.the Netherlands.200p.

- Ider K., 2004**-Modélisation hydrodynamique d'un cours d'eau, application à l'Oued Soummam-  
thèse Magister en Hydraulique-Ecole nationale polytechnique-124p.
- Lacoste A., Bindzi M A M., Akoa A., 2005.** Phénologie florale dans une jeune forêt secondaire  
hygrophile du Cameroun. Acta botanicagallica, 2005, vol. 152, no 1, p. 25-43.
- Lecerf A., Lagrue, C., Lamothe S. et Lambrigot D., 2010** -Ingénierie des écosystèmes au service  
d'une nouvelle gestion: enjeux de la restauration écologique de la ripisylve pour la biodiversité et le  
fonctionnement des cours d'eau. EcoLab. 43 p. + annexes.
- Leonardson L., Bengtsson L., Davidsson T., Persson T., et Emmanuelsson U., 1994**  
-Nitrogen retention in artificially flooded meadows. *Ambio*, 23: 332-333p.
- Maridet L., 1994** - La végétation rivulaire, facteur du contrôle du fonctionnement écologique des  
cours d'eaux. Thèse doctorat. Univ Claude Bernard Lyon I. 109p.
- Maridet L., 1995** - Rôle des formations végétales riveraines. Recommandations pour une gestion  
régionalisée. CEMAGREF Lyon. 60 p.
- Maridet L., 1995** - Impacts écologiques de la chenalisation des rivières. Paris.160p
- Maridet, L., et Collin Huet, M.P. 1995** - La végétation aux abords des rivières : source de vie et  
d'équilibre. Ministère de l'Environnement Direction de l'Eau.
- Maza M., Hamdi L. et Saou H., 2008** - Présentation de la géologie de la basse Soummam, recueil  
du séminaire international Bejaia-Rouen, contribution à la connaissance de la ressource en eau du  
bassin versant de la Soummam, université de Bejaia,26,27et 28 Octobre 2008, 250p.
- Meritt R.W. et Lawson D.L., 1992** -The role of leaf litter macroinvertebrates in stream flood-plain  
dynamics, *hydrobiologia*.Article, 66-77p.
- Mitsch W. J., et Gosselink J.G., 1993** -Wetlands, 2nd ed., Van Nostrand Reinhold Company, New-  
York, 722p.
- Pereira V., 2009**- Préconisations techniques pour l'exploitation et la conversion des peuplements  
forestiers allochtones en bordure de ruisseaux. ONF. 21 p.
- Piegay H., 1996.** La forêt d'inondation de cinq rivières du bassin rhodanien : de la notion de  
patrimoine écologique à celle d' « espace-tampon». *Annales de géographie* n°590, .Ed. Arman  
colin. P347-368.
- Piegay H., Pautou G. et Ruffinoni C.,1995.** Les forêts riveraines des cours d'eau. Ed. : Institut  
pour le Développement Forestier .463P.
- Piegay H., Pautou G. & Ruffinoni C., 2003** - Les forêts riveraines des cours d'eau : écologie.  
Fonction et gestion. . Ed. : Institut pour le Développement Forestier. 463p.

- Polumin N., 1967** – Eléments de géographie botanique. Ed. Gauthiers Willars. .Paris.pp : 30-35.
- Quezel P., et Santa S., 1662-1963** - Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Ed. C.N.R.S, Paris: tome 1et tome21170p
- Quinn J.M., Williamson R.B., Smith R.K. & Vickers M.L., 1992-** Effects of riparian grazing and channelization on streams in Southland, New Zealand. 2. Benthic invertebrates. New Zealand Journal of Marine & FreshwaterResearch (26) 259-273.
- Raunkiaer C., 1905.** “Types biologiques pour la géographie botanique”. KLG. Danske Videnskabenes Selskabs. Farrhandl ” pp. 347-437.
- Saint jacques N. et Richard Y., 1998-** Développement d'un indice de la bande riveraine ; application à la rivière chaudière et mise en relation avec l'intégrité biotique du milieu aquatique, direction des écosystèmes aquatique, ministère de l'environnement et de la faune, Québec. 8p.
- Sersoub D., 2012-** Aménagement et Sauvegarde de la Biodiversité de la Vallée d'Oued Boussellem. Mémoire de Magister en Biologie de la Biodiversité et Gestion des Ecosystèmes.Univ.de Sétif, 197p.
- Sibojai N., 2009** - Les petits ruisseaux et autres milieux humides, mares, prairies humides, jonçaias.
- Stewart P., 1974** - Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc. Hist. nat. Afr. Nord, Alger (65) : 239-252.
- Viziterv G., 1987** - Etude d'approvisionnement en eau potable et industrielle des agglomérations du couloir Akbou-Bejaia à partir du barrage Tichi-Haf, rapport de synthèse de la collecte des données.Rapport de synthèse.
- Zoughaghe F., 2003-**Etude des communautés animales aquatiques de l'Oued Soummam, cas des macro-invertébrés, mémoire de Magister en Biologie. Opt. Biologie de la Conservation et Ecodéveloppement. Univ. De Bejaia 74p.
- Zougaghe F., Moali-Grine N. & Moali A., 2006** - Biodiversité et qualité des cours d'eaux de la région de Bejaia à base des bio-indicateurs (Les macro-invertébrés benthiques). Communication présentée lors des Rencontres Méditerranéennes d'Ecologie, Organisées les 7-9 novembre 2006 par le Laboratoire d'Ecologie et Environnement, Université de Bejaia.
- Zrourou M., 1990-** Contribution à l'étude hydrogéologique de la basse Soummam. Mémoire d'Ingénieur. USTHB. Alger. 114p.
- <http://www.larousse.fr/dictionnaires/francais/monocotyl%C3%A9done/52286>
- <http://www.conservation-nature.fr/article1.php?id=306>.
- <http://www.tela-botanica.org>.

**Annexe 1 : Tableau des espèces inventoriées dans la vallée de la basse Soummam (famille, Type biologique, Type phytogéographique, Mode de dissémination des graines, statut).**

N°	Espèce	Famille	Type biologique	Type phytogéographique	Mode de dissémination des graines	statut
1	<i>Acanthus mollis</i>	<i>Acanthaceae</i>	Hémicryptophytes	Méd	Autochore	CC
2	<i>Pistacia lentiscus</i>	<i>Anacardiaceae</i>	nanophanérophyte	Méd	Barochore	CC
3	<i>Daucus carota</i>	<i>Apiaceae</i>	Géophyte	Méd	Zoochore	CC
4	<i>Nerium oleander</i>	<i>Apocynaceae</i>	Nanophanérophytes	Méd	Anémochore	R
5	<i>Arum italicum</i>	<i>Araceae</i>	Hémicryptophyte	Atl. Méd	Barochore	C
6	<i>Arisarum vulgare</i>	<i>Araceae</i>	Géophyte	Circum-Méd	Anémochore et Zoochore	C
7	<i>Asplenium ceterach</i>	<i>Aspleniaceae</i>	Nanophanérophytes	Euras. temp	Anémochore	C
8	<i>Asplenium-adiantum-nigrum</i>	<i>Aspleniaceae</i>	Phanérophyte	Subcosm	Zoochore	AC
9	<i>Silybum marianum</i>	<i>Asteraceae</i>	Hémicryptophyte	Cosm.	Anémochore	C
10	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Asteraceae</i>	Hémicryptophytes	Méd	Anémochore	C
11	<i>Inula viscosa</i>	<i>Asteraceae</i>	Chaméphytes	Circum-méd	Anémochore	CC
12	<i>Chrysanthemum fantanesii</i>	<i>Asteraceae</i>	Hémicryptophytes	End. N.A.	Anémochore et la Zoochore	C
13	<i>Hypochoeri sradicata</i>	<i>Asteraceae</i>	Hémicryptophytes	Méd	Anémochore	C
14	<i>Petasitesf ragrans</i>	<i>Asteraceae</i>	Géophyte	Circum-méd	Anémochore	AR
15	<i>Pulicaria odora</i>	<i>Asteraceae</i>	Phanérophyte	Circum-méd.	Anémochore	C
16	<i>Erigeron canadensis</i>	<i>Asteraceae</i>	Thérophytes	Amér.	Anémochore	C
17	<i>Alnus glutinosa</i>	<i>Betulaceae</i>	Phanérophytes	Paléo-temp	Anémochore et Hydrochore	AR
18	<i>Nasturtium officinale</i>	<i>Brassicaceae</i>	Géophyte	Euras.	Barochore	AR
19	<i>Raphanus raphanistrum</i>	<i>Brassicaceae</i>	Thérophyte	Méd	Zoochore	AC
20	<i>Lonicera implexa</i>	<i>Caprifoliaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Zoochore	C
21	<i>Viburnum tinus</i>	<i>Caprifoliaceae</i>	Phanérophyte	Méd. Atl	Barochore	C
22	<i>Convolvulus tricolor</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Thérophyte	Méd	Anémochore et Zoochore	CC
23	<i>Convolvulus sabatius</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Thérophyte	At. du N. - Ital	Anémochore	AR
24	<i>Convolvulus althaeoides</i>	<i>Convolvulaceae</i>	Thérophyte	Macar-Méd	Anémochore et Zoochore	C
25	<i>Umbilicus rupestris</i>	<i>Crassulaceae</i>	Géophyte	Euras.	Zoochore	AR
26	<i>Carex distachya</i>	<i>Cypéraceae</i>	Hémicryptophyte	Circum-méd	Anémochore	C
27	<i>Carex halleriana</i>	<i>Cypéraceae</i>	Hémicryptophyte	Méd	Barochore	C
28	<i>Carex glauca</i>	<i>Cypéraceae</i>	Hémicryptophyte	Sub-cosm	Zoochore	AC
29	<i>Scirpusholo schoenus</i>	<i>Cypéraceae</i>	Hémicryptophyte	Paléo-temp	Zoochore	CC
30	<i>Carex pendula</i>	<i>Cypéraceae</i>	Hémi cryptophyte	Euras.	Zoochore	AC
31	<i>Tamus communis</i>	<i>Dioscoreaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Zoochore	C
32	<i>Scabiosa atropurpurea</i>	<i>Dipsacaceae</i>	Hémicryptophyte	Méd	Zoochore, Anémochore	CC
33	<i>Dryopteris filix</i>	<i>Dryopteridaceae</i>	Hémicryptophyte	Subcosm	Barochore	AR
34	<i>Erica arborea</i>	<i>Ericaceae</i>	Microphanérophyte	Méd	Anémochore	C
35	<i>Mercurialis annua</i>	<i>Euphorbiaceae</i>	Thérophyte	Med.W.	Zoochorie	CC
36	<i>Ononis spinosa</i>	<i>Fabaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Barochore	AR
37	<i>Trifolium repens</i>	<i>Fabaceae</i>	Thérophyte	Circumbor	Barochore	C

## Annexes

38	<i>Trifolium stellatum</i>	<i>Fabaceae</i>	Thérophyte	Méd	Anémochore, Hydrochore Zoochore	CC
39	<i>Trifolium pratense</i>	<i>Fabaceae</i>	Hémicryptophyte	Euras.	Zoochore	AR
40	<i>Genista tricuspidata</i>	<i>Fabaceae</i>	Phanérophyte	W.Med	Zoochore, Hydrochore	C
41	<i>Vicia sativa</i>	<i>Fabaceae</i>	Thérophytes	Eur méd.	Barochore	C
42	<i>Cytisus triflorus</i>	<i>Fabaceae</i>	Nanophanérophyte	W Med	Anémochore	C
43	<i>Calycotome spinosa</i>	<i>Fabaceae</i>	Nanophanérophyte	End. N.A	Zoochore	CC
44	<i>Quercus ilex</i>	<i>Fagaceae</i>	Phanérophyte	Méd	Zoochore	C
45	<i>Quercus suber</i>	<i>Fagaceae</i>	Phanérophyte	Méd	Zoochore	C
46	<i>Geranium robertianum</i>	<i>Géraniaceae</i>	Thérophyte	Cosm	Zoochore, Autochore	R
47	<i>Geranium rotundifolium</i>	<i>Géraniaceae</i>	Thérophyte	Eur	Autochore, Anémochore	R
48	<i>Hypericum perforatum</i>	<i>Hypericaceae</i>	Hémicryptophyte	Euras	Barochore	C
49	<i>Juncus pygmaeus</i>	<i>Juncaceae</i>	Hémicryptophyte	Atl. Méd	Anémochore	AC
50	<i>Calamintha clinopodium benth</i>	<i>Lamiaceae</i>	Hémicryptophyte	Euras.	Anémochore, Hydrochore	AC
51	<i>Mentha rotundifolia</i>	<i>Lamiaceae</i>	Hémicryptophyte	Atl Med	Anémochore Hydrochore	CC
52	<i>Satureja calamintha</i>	<i>Lamiaceae</i>	Thérophyte	Euras.	Anémochore, Hydrochore	AC
53	<i>Prunella vulgaris</i>	<i>Lamiaceae</i>	Hémi cryptophyte	Cosmp	Anémochore, Hydrochore ,Zoochore	AC
54	<i>Thymus dreatensis</i>	<i>Lamiaceae</i>	Thérophyte	End	Hydrochore . Zoochore	RR
55	<i>Ruscus Hypophyllum</i>	<i>Liliaceae</i>	Chaméphyte	Eur.-Méd	Anémochore, Hydrochore Zoochore, Anthropochore	C
56	<i>Allium triquetrum</i>	<i>Liliaceae</i>	Hémicryptophyte	Méd	Barochore	AC
57	<i>Allium roseum</i>	<i>Liliaceae</i>	Hémicryptophyte	Méd	Barochore	AC
58	<i>Smilax aspera</i>	<i>Liliaceae</i>	Naophanerophyte	Macar. Méd.	Zoochore	C
59	<i>Asparagus acutifolius</i>	<i>Liliaceae</i>	Naophanerophyte	Méd	Zoochore	CC
60	<i>Eucalyptus globulus</i>	<i>Myrtaceae</i>	Phanérophyte	Austr	Zoochore	C
61	<i>Phillyrea angustifolia</i>	<i>Oléaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Zoochore	C
62	<i>Oleaoleaster = Oleauropea</i>	<i>Oléaceae</i>	Phanerophyte	Méd	Autochore, Anémochore Barochore	C
63	<i>Fraxinus angustifolia</i>	<i>Oléaceae</i>	Phanérophyte	Euras	Anémochore.	C
64	<i>Osmunda regalis</i>	<i>Osmundaceae</i>	Géophyte	Subcosm	Anémochore.	R
65	<i>Plantago major</i>	<i>Plantaginaceae</i>	Hémicryptophyte	Euras	Anémochore	AR
66	<i>Plantago lanceolata</i>	<i>Plantaginaceae</i>	Hémicryptophyte	Euras	Barochore	AR
67	<i>Arundo donax</i>	<i>Poaceae</i>	Phanérophyte	Méd	Anémochore	C
68	<i>Brachypodium sylvaticum</i>	<i>Poaceae</i>	Hémicryptophyte	Paléo-temp.	Anémochore, Barochore	C
69	<i>Ammophila arenaria</i>	<i>Poaceae</i>	Géophyte	. Circumbor	Zoochore	C
70	<i>Bromus ramosus</i>	<i>Poaceae</i>	Hémicryptophyte	Paléo-temp	Zoochore	C
71	<i>Melica minuta</i>	<i>Poaceae</i>	Hémicryptophyte	Méd	Anémochore	C
72	<i>Oryzopsis miliacea</i>	<i>Poaceae</i>	Hémicryptophyte	Méd.-Irano- Tour	Anémochore	C
73	<i>Phalaris brachystachys</i>	<i>Poaceae</i>	Thérophyte	Méd	Anémochore	C
74	<i>Melica uniflora</i>	<i>Poaceae</i>	Hémicryptophyte	Paléo-temp	Barochore	AR
75	<i>Phragmites communis</i>	<i>Poaceae</i>	Géophyte	Cosm	Anémochore, Autochore	C
76	<i>Rumex acetosella</i>	<i>Polygonaceae</i>	Hémicryptophyte	Cosmop	Zoochore, Anthropochore	AC



77	<i>Polypodium vulgare</i>	<i>Polypodiaceae</i>	Phanérophyte	Subcosm.	Barochore	C
78	<i>Cyclamen africanum</i>	<i>Primulaceae</i>	Géophyte	End. .N A.	Anémochorie	CC
79	<i>Adiantum-capillus-veneris</i>	<i>Pteridaceae</i>	Nanophanérophyte	Atl. pseudoméd	Anémochore, Zoochore	AC
80	<i>Pteridium aquilinum</i>	<i>Pteridaceae</i>	Nanophanérophyte	Subcosm	Anémochore	C
81	<i>Ranunculus hederaceus</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Hémicryptophyte	Med-Atl	Anémochore	RR
82	<i>Clematis flammula</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Anémochore	C
83	<i>Clematis cirrhosa</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Barochore	C
84	<i>Ranunculus repens</i>	<i>Ranunculaceae</i>	Hémicryptophyte	W.Méd	Anémochore	AR
85	<i>Rhamnus alaternus</i>	<i>Rhamnaceae</i>	NanophanérophyteMic rophanérophyte	Méd	Zoochore	AC
86	<i>Rosa sempervirens</i>	<i>Rosaceae</i>	Nanophanérophyte	Méd	Anémochore	AC
87	<i>Prunus insititia</i>	<i>Rosaceae</i>	Microphanérophyte	Euras.	Anémochore	C
88	<i>Rubus ulmifolius</i>	<i>Rosaceae</i>	Nanophanérophyte	Eur. Méd	Zoochore	C
89	<i>Prunus avium</i>	<i>Rosaceae</i>	Phanérophyte	Euras	Anémochore	AC
90	<i>Rubia peregrina</i>	<i>Rubiaceae</i>	Nanophanérophyte	Med	Anémochore	CC
91	<i>Galium rotundifolium</i>	<i>Rubiaceae</i>	Hémicryptophyte	Euras	Barochore	CC
92	<i>Populus alba</i>	<i>Salicaceae</i>	Phanérophyte	Paléo-temp	Anémochore	CC
93	<i>Salix alba</i>	<i>Salicaceae</i>	Phanérophyte	Paléo-temp	Anémochore	C
94	<i>Populus nigra</i>	<i>Salicaceae</i>	Phanérophyte	Paléo-temp.	Anémochore	C
95	<i>Salix inerea</i>	<i>Salicaceae</i>	Nanophanérophyte	Paléo-temp	Anémochore	AR
96	<i>Tamarix africana</i>	<i>Tamaricaceae</i>	Nanophanérophyte	W.Med	Barochore	CC
97	<i>Typha angustifolia</i>	<i>Typhaceae</i>	Géophyte	Sub-circum- med	Anémochore	CC
98	<i>Ulmus campestris</i>	<i>Ulmaceae</i>	Phanérophyte	Euras	Anémochore	C
99	<i>Urtica dioica</i>	<i>Urticaceae</i>	Hémicryptophyte	Cosm	Anémochore	AC
100	<i>Vitis vinifera</i>	<i>Vitaceae</i>	Mésophanérophytes	Méd	Zoochore	C
101	<i>Viola odorata</i>	<i>Violaceae</i>	Hémicryptophyte	Méd. Atl.	Zoochore	C

## Annexe 2 : Tableau de la diversité biologique de la zone d'étude

Les familles	Nombres d'espèces
<i>Acanthaceae</i>	01
<i>Anacardiaceae</i>	01
<i>Apiaceae</i>	01
<i>Apocynaceae</i>	01
<i>Araceae</i>	02
<i>Aspleinaceae</i>	02
<i>Asteraceae</i>	08
<i>Bétulaceae</i>	01
<i>Brassicaceae</i>	02
<i>Caprifoliaceae</i>	02
<i>Convolvulaceae</i>	03
<i>Crassilaceae</i>	01
<i>Cypéraceae</i>	05
<i>Dioscoreaceae</i>	01
<i>Dipsacaceae</i>	01
<i>Dryopteridaceae</i>	01
<i>Euphorbiaceae</i>	01
<i>Ericaceae</i>	01
<i>Fabaceae</i>	08

<i>Fagaceae</i>	02
<i>Géraniaceae</i>	02
<i>Hypericaceae</i>	01
<i>Juncaceae</i>	01
<i>Lamiaceae</i>	05
<i>Liliaceae</i>	05
<i>Myrtaceae</i>	01
<i>Oléaceae</i>	03
<i>Osmandaceae</i>	01
<i>plantaginaceae</i>	02
<i>Poaceae</i>	09
<i>Polygonaceae</i>	01
<i>Polypodiaceae</i>	01
<i>Primulaceae</i>	01
<i>Ptéridaceae</i>	02
<i>Ranunculaceae</i>	04
<i>Rhamnaceae</i>	01
<i>Rosaceae</i>	04
<i>Rubiaceae</i>	02
<i>Salicaceae</i>	04
<i>Tamaricaceae</i>	01
<i>Typhaceae</i>	01
<i>Ulmaceae</i>	01
<i>Urticaceae</i>	01
<i>Viataceae</i>	01
<i>Violaceae</i>	01
<b>Total</b>	<b>101</b>

### Annexe 3: Tableau des statuts de protection de la zone d'étude

<b>Statut</b>	<b>Nombre d'espèces</b>
<b>C</b> (commun)	48
<b>CC</b> (très commun)	18
<b>AC</b> (assez commun)	16
<b>R</b> (rare)	4
<b>RR</b> très rare	2
<b>AR</b> (assez rare)	13

### Annexe 4 : Tableau des types biologiques de la zone d'étude.

<b>Types biologiques</b>	<b>Nombre d'espèces</b>
<b>Phanérophytes</b>	<b>41</b>
<b>Chaméphytes</b>	<b>02</b>
<b>Géophytes</b>	<b>10</b>
<b>Thérophytes</b>	<b>14</b>
<b>Hémicryptophytes</b>	<b>34</b>



Annexe 5 : Tableau des types phytogéographiques de la zone d'étude.

Types phytogéographiques	Nombres d'espèces
<i>Méd</i>	31
<i>Euras</i>	14
<i>Paléo-temp</i>	09
<i>Atl Med</i>	06
<i>Cosmop</i>	06
<i>Subcosm</i>	06
<i>W Med</i>	05
<i>Circum-méd</i>	05
<i>Eur. Méd</i>	03
<i>End. N.A</i>	03
<i>Ma car Méd.</i>	02
<i>Circumbor</i>	02
<i>End</i>	01
<i>Sub-circum-med</i>	01
<i>Euras-temp</i>	01
<i>Atlpseudoméd</i>	01
<i>Amer</i>	01
<i>Atl.N.Ital</i>	01
<i>Eur</i>	01
<i>Austr</i>	01
<i>Med- Iran</i>	01
<b>Total</b>	<b>101</b>

Annexe 6 : Tableau des Mode de dissémination des graines de la zone d'étude.

Mode de dissémination des graines	Nombres d'espèces
<b>Anémochore</b>	54
<b>Zoochore</b>	37
<b>Barochore</b>	19
<b>Hydrochore</b>	09
<b>Autochore</b>	05
<b>Anthropochore</b>	02

**Annexe 7 : Tableau des Températures moyennes annuelles et mensuelles (°c) (1970-2015).**

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>1970-2009</b>	11,85	12,6	13,5	15,2	18,2	21,6	24,5	25,4	23,3	20,1	15,9	12,9
<b>2010</b>	16,9	19,1	19,3	20,5	22,7	25,8	29,5	29,8	28,2	25,7	20,4	18,7
<b>2011</b>	16,9	16,2	19,1	21,6	23,6	25,6	30,2	30,7	29,2	25,8	21,6	17,8
<b>2012</b>	16,9	12,9	18,5	21,7	24	29,3	30,6	32,8	28,2	26,3	22,7	18,8
<b>2013</b>	17,4	15,3	20,9	20,5	22,5	25,4	29,5	29,8	27,7	28,5	19,6	19,5
<b>2014</b>	18,8	19,3	17,3	22,4	23,1	27,1	28,9	30,4	30,9	26,9	27,3	17,5
<b>2015</b>	16,3	15,3	18,3	21,3	25	27,1	31,1	31,3	29,1	26,1	21,1	19,9

**Annexe 8 : Tableau des moyennes des précipitations mensuelles (P) de la région de Bejaia (1970-2015).**

Période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>1970-2015</b>	113,3	88,8	86,1	71,4	41,9	12,6	4,8	10,2	53,3	74	100	130,4
<b>2010</b>	8,8	9,3	10,3	12,6	12,8	16,6	20,2	20,9	18,6	15,7	12	9,5
<b>2011</b>	8,1	7,2	9,3	12,7	14,7	17,7	21,4	21,1	19,4	16,1	12,8	9,1
<b>2012</b>	68	4,3	9,2	11,5	14,1	19,5	21,7	22,3	19,2	16,4	13,1	8,5
<b>2013</b>	7,8	6,1	10,3	11,9	13,6	15,2	20,2	20,1	19,5	18,6	11,6	8,4
<b>2014</b>	9,6	8,8	8,9	11,5	13,3	17,9	19,7	21,3	21,2	17,3	14	9,4
<b>2015</b>	7,8	7,6	9	12,1	14,7	17,2	20,7	22,2	19	16,7	11,5	8,6

## Résumé

Cette étude est consacrée à l'analyse floristique de quelques ripisylves, en tenant compte du cortège floristique qui s'étendent sur les rives de la vallée de la basse Soummam et quelques affluents, qui situés dans la région de Tala Hamza-Amizour.

L'analyse floristique menée dans cette région a permis de recenser 101 espèces appartenant à 45 familles dont les plus représentées sont : *Poaceae*, *Asteraceae* et *Fabaceae*.

Les éléments **Méditerranéens** sont les plus abondants (30,69%) dans cette flore, qui est caractérisée biologiquement par les **Phanérophytes** (40,59%) ainsi que les espèces **Anémochores** (42,85%) et **Zoochores** (29,36%). Concernant le statut de protection nous remarquons la prépondérance du statut **commun** (47,52%).

**Mot clé** : analyse floristique, ripisylve, Bejaia, Basse Soummam, types biologiques, phytogéographie, statut de protection, mode de dissémination des graines.

## Summary

This study is devoted to the floristic analysis of some riverine forest, taking into account the floristic extending along the banks of the lower valley of Soummam and some tributaries, which located in the area of Tala Hamza-Amizour.

The floristic analysis in this region helps to identify 101 species belonging to 45 families, the most represented are: *Poaceae*, *Fabaceae* *Asteraceae*.

The **Mediterranean** elements are the most abundant (30,69%) in this flora, which is characterized biologically by **phanerophytes** (40,59%) as well as **Anémochores** species (42,85%) and **Zoochores** (29,36%). Concerning the protection status we notice the preponderance of **common** status (47,52%).

**Keywords**: floristic analysis, riparian forest, Bejaia, Lower Soummam biological types, plant geography, protection status, seed dispersal mode.